



PCT/FR 03/01220

REC'D 01 SEP 2003

WIPO

PCT

Best Available Copy

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 13 AOUT 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

1er dépôt

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° J1354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

R1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 W / 300301

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>17 JAN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0300520</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>17-01-2003</b> PAR L'INPI		<b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  <b>COUNTY philippe</b> <b>89 Bd. Exelmans</b> <b>75016 PARIS</b>	
Vos références pour ce dossier (facultatif)			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2</b> NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		N° _____ Date _____	
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)  <b>APPAREIL INDIVIDUEL AUTOMATIQUE A GESTION ELECTRONIQUE ET MUNITIONS SANS ETUI</b>			
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <b>16/04/2002</b> <b>FRANCE</b> N° <b>0204731</b> Pays ou organisation Date <b>13/12/2002</b> <b>FRANCE</b> N° <b>0215780</b> Pays ou organisation Date _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5</b> DEMANDEUR		<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		<b>COUNTY</b>	
Prénoms		<b>Philippe</b>	
Forme juridique		_____	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Adresse	Rue	<b>89 Bd. Exelmans</b>	
	Code postal et ville	<b>75016 PARIS</b>	
	Pays	<b>FRANCE</b>	
Nationalité		<b>FRANÇAISE</b>	
N° de téléphone (facultatif)		<b>01 40 71 88 08</b>	
N° de télécopie (facultatif)		_____	
Adresse électronique (facultatif)		<b>countyph@club-internet.fr</b>	

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

REMISE DES PIÈCES DATE <b>17 JAN 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0300520</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	DB 540 W / 300301
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom _____			
Prénom _____			
Cabinet ou Société _____			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel _____			
Adresse		Rue _____	
		Code postal et ville _____	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i> _____			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i> _____			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i> _____			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input checked="" type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes _____			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI <b>C. TRAN</b>	

## 5    DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention est relative à une arme individuelle de petit calibre définie de manière à garantir son inviolabilité et son utilisation par les seules personnes habilitées afin d'assurer un parfait contrôle de sa détention. A cet effet, elle comporte un dispositif d'identification morphologique (empreinte digitale) du tireur couplé à un dispositif de mise à feu électrique d'une munition sans étui. Il est clair que cette formule affranchit l'arme de tout mécanisme de verrouillage électromagnétique facile à contourner autant que de l'utilisation de munitions classiques à percussion centrale et étui que tout un chacun peut aisément recharger chez lui.

La présente arme s'adresse donc en priorité aux gouvernements et agences soucieuses du contrôle serré de la détention et de la lutte contre la prolifération des armes. En effet, la production des munitions sans étui suivant l'invention ne saurait être obtenue dans un atelier de particulier et requiert une technologie que seuls les gouvernements sont à même d'autoriser et de contrôler.

L'arme met par ailleurs à profit le faible encombrement qui caractérise la munition pour accroître sensiblement la puissance de feu grâce à un chargeur compartimenté. Cet atout majeur constitue une nouvelle donne en matière d'armement puisque l'application du principe de l'invention permet d'accroître dans des proportions hors du commun la puissance de feu.

Le principe même de l'arme permet le développement d'une sûreté de détente particulièrement facile à mettre en œuvre et novatrice : la contre-détente. Son principe supprime toute erreur de coordination, notamment en cas de stress, et sa formule de sécurité est la seule à pouvoir demeurer engagée en permanence et être libérée une fraction de seconde avant un tir réflexe.

L'arme comporte enfin et surtout un système d'étanchéité de chambre à munition sans étui particulièrement fiable et simple, un système d'accroissement volumique de cette chambre ainsi qu'un dispositif à clef d'interdiction totale de tir, de démontage, de mouvement de culasse et de chargeur.

L'arme ainsi définie comporte :

- un calculateur central,
- une horloge,
- 30    - une source électrique (pile, batterie...),
- un dispositif d'identification morphologique du tireur,
- un dispositif de mise à feu électrique,
- un dispositif combiné d'allumage/éjection de cartouche,
- un dispositif de relevage d'extracteur,
- 35    - un dispositif d'étanchéité de chambre à expansion mécanique ou par pression de gaz de segments,
- un dispositif d'emprunt de gaz propulseur au niveau de la périphérie de la tête du piston,
- un dispositif d'emprunt de gaz propulseur au niveau de la cuvette de tir,
- un dispositif de solidarisation culasse/canon par tenons à gaz,
- 40    - un chargeur à deux compartiments,
- un dispositif séquenceur des compartiments du chargeur,
- un dispositif de stabilisation au tir,
- un dispositif de sécurité de contre-détente,
- un canon télescopique,
- 45    - un dispositif de verrouillage à clé,
- un ressort récupérateur doublé d'un ou plusieurs fils conducteurs,
- un port de connexion à un ordinateur.



## 5 ETAT ANTERIEUR DE LA TECHNIQUE

Le brevet US 5.603.179 A (Adam HEIKO B) de février 1997 décrit un mécanisme de sûreté de détente d'arme par identification de l'empreinte digitale de l'utilisateur. Les coordonnées de l'empreinte sont contenues dans une cassette malheureusement amovible et donc propice à un changement rapide le tout sans protection puisque aucune barrière d'inviolabilité par code d'accès ou similaire n'est prévue.

- 10 Le dispositif est prévu pour être monté sur une arme à munition à étui à percussion mécanique par percuteur. Un dispositif du type électromagnétique (électro-aimant), connecté au dispositif d'identification, assure l'interdiction de percussion tant que l'identification n'est pas assurée.

Il est clair qu'un tel système est particulièrement facile à contourner puisqu'il suffit de supprimer l'électro-aimant de blocage pour affranchir l'arme de sa capacité sélective d'autorisation de tir.

- 15 L'auteur prévoit également un interrupteur de mise sous tension de l'arme peu propice à un tir réflexe.

Enfin, l'intégration du dispositif d'identification sélective entraîne, compte tenu de la rémanence des classiques éléments de tringlerie et autre transmissions ainsi que de l'ajout des nouveaux composants (cassette ou carte, électro-aimant, batteries...), un accroissement de volume entraînant un sur-dimensionnement de l'arme au niveau de la poignée préjudiciable à son emploi par de petites mains.

- 20 Le présent brevet, en revanche, décrit une arme entièrement électronique dont les éléments (calculateur, batteries, carte électronique...) assurant la gestion complète de toutes les fonctions y compris d'identification sont logés dans la seule culasse n'entraînant aucun accroissement de volume. L'absence de toute carte amovible et autre verrou mécanique garantit l'inviolabilité de l'arme.

- 25 On recense de nombreuses tentatives de résolution du problème de simplification des munitions par suppression des étuis. La plupart des formules proposées à ce jour se concentrent vers la combustion plus ou moins complète des étuis et vers la conception télescopée des munitions.

Les brevets 86 13507, WO 93/18364 & WO 96/17220 de Dynamit Nobel décrivent une formule de munition télescopée de petit calibre complexe par rapport à la formule retenue pour la présente invention. Ces munitions

- 30 présentent notamment l'inconvénient d'éjecter une coiffe d'obturation plastique lors du tir. Le présent brevet propose une amélioration de la conception télescopée des munitions sans étui avec, notamment, un logement particulier de l'amorce électrique permettant de réduire l'encombrement de la munition et supprimant toute nécessité de coiffe ou autre protection.

- 35 L'emploi de munitions sans étui entraîne par ailleurs la nécessité d'obtention d'une chambre à munition parfaitement étanche durant la combustion du propulseur. De nombreuses formules ont été brevetées et testées sans succès apparent, imputable sans doute au maintien de la percussion mécanique classique et à la complexité des dispositifs d'étanchéité retenus.

- 40 Ainsi le brevet US 3 345 770 A (Scanlon J.J.), datant d'octobre 1967, propose une arme destinée au tir de munitions sans étui qui présentent la particularité de ne pas posséder de gorge d'extraction. L'auteur conçoit une chambre dont l'étanchéité est assurée par un mandrin comportant un joint d'étanchéité en matière plastique situé entre deux segments ouverts. L'auteur ne précise rien quant aux fuites inhérentes à l'ouverture de ces segments dont la section est carrée comme en témoigne leur dessin dans les figures 2 et 3.

- 45 Les lignes 22 à 24 du § 2 nous éclairent plus sur le principe d'étanchéité retenu par Scanlon. En effet, elles font clairement état d'un diamètre du joint torique supérieur à l'alésage du piston puisque le col en entonnoir arrondi est supposé le comprimer afin de le mettre au format, le tout sans préjuger des frottements entraînant des retards à la fermeture de la culasse, soit donc une cadence de tir altérée avec risques de blocage. L'étanchéité repose donc clairement sur le joint en plastique que le seul segment de tête ne peut protéger intégralement des assauts brûlants des gaz.

- 50 Le choix de la matière plastique (néoprène, téflon... colonne 2 ligne 18) amène à s'interroger sur la tenue en température de ce joint lorsque l'on sait que ces matières ont un point de fusion situé vers 250 °C pour les plus résistantes et que la température des gaz atteint 1800°C.

- 5 L'arme étant prévue pour le tir automatique, il y a fort à parier que l'échauffement de la chambre et des segments n'entraîne rapidement un ramollissement, une cuisson ou une fusion du joint avec risque d'encrassement, collage à la chambre, enrayage de l'arme puis rupture avec fuite des gaz vers le tireur à la clé.
- Pour accroître la longévité du joint torique, l'auteur aurait dû recourir à deux segments accolés l'un à l'autre et placés avant le joint plastique (et non séparés par ce joint, le segment arrière n'assurant aucune protection) et
- 10 indexés de façon que leurs ouvertures ne soient pas en regard l'une de l'autre. Cette solution aurait présenté l'avantage de supprimer les fuites de gaz par l'ouverture du segment de tête et améliorer la conformité des segments avec le cylindre sans toutefois assurer une réelle étanchéité.
- Cependant, la présence des segments encadrant le joint et subissant les mêmes efforts laisse malgré tout supposer que leur diamètre est nécessairement supérieur à l'alésage du piston sinon ils n'auraient aucune raison d'être, la
- 15 protection du joint contre les gaz brûlants étant alors assurée par le piston même.
- Curieusement Scanlon J.J. n'évoque pas la conséquence de ce surdimensionnement du diamètre des segments entraînant un inévitable raclement/rabotage de l'entrée du col de la rampe d'alimentation par la section carrée (voir figure 2) tranchante du segment agissant tel un rabot. Cet effet se manifesterait quel que soit le profil du col (arrondi, conique...) et l'angle d'attaque, aussi minime soit-il, puisqu'il préside au principe du rabot.
- 20 La mise hors d'usage de l'arme est alors inéluctable, le tireur n'ayant aucune possibilité de comprimer les segments à l'intérieur de leur logement pour favoriser l'introduction du mandrin dans sa chambre, toute nouvelle tentative de mouvement avant de la culasse se soldant par un blocage.
- Plus hasardeux encore est le risque de destruction des munitions par rabotage dû aux segments. On imagine aisément les effets de segments racleurs sur un pain de poudre compacté. Sans doute afin de pallier ce risque
- 25 l'auteur rapporte-t-il un busc sur la face inférieure de la culasse (niveau 44 de la figure 2) dont la fonction est manifestement de produire un enfoncement des cartouches lors du recul de la tête de culasse afin d'éviter tout contact des segments avec lesdites cartouches. L'auteur ne semble pas, en outre, percevoir les conséquences de l'enfoncement nécessaire que produit le passage de ce busc sur les cartouches empilées dans le chargeur lors du mouvement de la culasse, avec risque de coincement et blocage de ladite culasse et destruction du pain de poudre
- 30 des munitions.
- En outre, ce busc ne saurait en aucun cas éviter un contact des segments avec le culot des munitions malgré la présentation des cartouches sous un fort angle à cabrer. Pour s'en convaincre il suffit de simuler le recul de la culasse pour constater qu'il y a obligatoirement contact, une fois que le busc découvre le culot desdites munitions, des segments avec le pain de poudre. La destruction de ce dernier par arrachage/raclage est alors fort probable.
- 35 Enfin, aucun dispositif d'extraction d'une cartouche chambrée n'est prévu, exposant l'utilisateur à l'enrayage de son arme en cas de munition défailante. Celui-ci devrait alors retirer le chargeur, ouvrir la culasse et pousser depuis l'entrée du canon avec une baguette ad hoc pour tenter d'extraire la cartouche avec le danger que l'on sait en cas de long feu.
- L'auteur ne précise par ailleurs rien sur la longueur de la chambre d'étanchéité pourtant déterminante pour la
- 40 sécurité de l'arme : une chambre trop courte entraîne irrémédiablement une ouverture trop hâtive exposant le tireur et les munitions du chargeur aux gaz brûlants de la détonation.
- En conclusion, le brevet Scanlon d'arme à vocation de tir à répétition par percussion mécanique de munitions sans étui correspond à une étude incomplète où l'auteur propose une formule d'étanchéité dangereuse reposant sur l'emploi d'un joint fragile composé de segments à l'ordonnement irrationnel (un segment derrière le joint
- 45 plastique), sans préjudice de leur inévitable rabotage du col d'introduction comme des munitions avec enrayage de l'arme à la clé, le tout sans préjudice de l'absence d'extracteur qui expose l'utilisateur en cas de défaillance de cartouche.
- Le présent brevet, en revanche, palie ces erreurs de conception en provoquant mécaniquement ou par pression des gaz l'expansion uniforme de segments d'étanchéité sans fuites grâce à l'adoption d'un format adapté.
- 50 Cette formule garantit en outre une absence d'enrayage lors du mouvement avant de la culasse et une absolue fiabilité de tenue en température. Ce brevet assure enfin la mise à feu de munitions électriques ainsi que l'extraction de cartouche à volonté, ce que ne peut assurer le brevet Scanlon J.J.
- Le brevet FR 2 308 076 A (CIVOLANI Bruno) de novembre 1976 décrit un système de percussion pour arme utilisant des projectiles à autoproulsion munis d'amorces périphériques telles que décrites aux brevets italiens
- 55 N°932.381 et 972.058.

5 Ces projectiles constituent de véritables munitions sans étui mais souffrent de graves problèmes de stabilité sur trajectoire et de précision imputables à la déformation provoquée par la percussion sur la paroi cylindrique du projectile. Le retard à l'ouverture de la chambre est obtenu par recul d'un pivot de fermeture, analogue au mandrin du brevet US 3 345 770, de même diamètre que le projectile et dont la longueur est telle que l'ouverture intervienne après la sortie du projectile du canon.

10 L'étanchéité d'une telle chambre n'est pas évoquée par l'auteur qui affuble le mandrin, sur les figures jointes, de cannelures radiales non mentionnées dans la description.

Il est clair en tout état de cause que la seule présence de ces cannelures ne saurait assurer une étanchéité correcte aux gaz, ou, si elles recevaient des segments d'étanchéité, prévenir un blocage de la culasse lors du mouvement avant, rendant l'arme dangereuse d'utilisation.

15 Enfin, aucune mention d'un extracteur n'est faite tant dans la description que sur les planches jointes, laissant à penser que l'auteur, tout comme J.J. Scanlon avec son brevet US 3 345 770, n'a pas su résoudre ce crucial problème. Le principe de cette arme est limité à un fonctionnement en automatique puisqu'il y a percussion systématique du projectile dès la fermeture de la chambre. Cependant le déplacement d'une masse inertielle vers l'avant au moment du tir entraîne une inexorable perturbation de la ligne de visée préjudiciable à la précision. Les armes (MAT 49, 20 UZI...) fonctionnant suivant ce principe sont trop imprécises et soit retirées du service, soit modifiées (UZI) pour adopter un mode de percussion cartouche chambrée.

Le présent brevet décrit, en revanche, une munition sans étui particulièrement précise puisque le projectile n'est affecté, lors du tir, par aucune incision ou déformation susceptible de nuire à sa précision. L'arme ainsi proposée 25 comporte une chambre d'étanchéité parfaite pourvue d'un extracteur de munition défaillante.

Le brevet FR 849 727 A (Steyr-Daimler-Puch Aktiengesellschaft) de février 1939 décrit une arme pour le tir automatique de munitions à douille avec percussion systématique en fin de chambrage de la munition. Ce système souffre des mêmes inconvénients que ceux du brevet FR 2 308 076 A (CIVOLANI Bruno), à savoir une avancée 30 brutale de la culasse avec chambrage de la cartouche au moment du tir, réputé imprécis à cause des masses mises en mouvement. Pour information cette formule a été développée pour les mitrailleuses de façon à éviter l'auto-allumage (cook-off) des cartouches enfournées dans une chambre brûlante, c'est pourquoi la munition n'est introduite que pour être systématiquement percutée dès la fermeture de la chambre. Le système de solidarisation culasse/canon du brevet FR 849 727 est commandé par le recul à pression de gaz empruntés en aval du canon, d'un 35 piston solidaire du percuteur actionnant à son tour le blocage/déblocage de verrous mobiles.

Ce système est particulièrement complexe puisqu'il repose sur l'emploi de tenons mus mécaniquement par le déplacement du percuteur avec les inévitables problèmes d'usure par frottement qu'entraîne cette solution. Si la commande du piston tiroir assurant le mouvement du percuteur s'effectue bien par emprunt de gaz, le principe de ce brevet requiert une architecture volumineuse accroissant sensiblement l'encombrement de l'arme autant que 40 son poids à raison du nombre d'éléments (chemise & piston parallèle à la culasse, conduits...) mis en jeu. Ainsi, cette solution nécessite-t-elle une longue canalisation de prélèvement de gaz courant le long du canon afin d'emprunter les gaz à l'extrémité juste avant la sortie de la balle.

Plus surprenante encore est l'absence d'extracteur tant dans la description que sur les planches jointes, laissant à 45 penser que l'auteur, tout comme J.J. Scanlon (brevet US 3 345 770) et CIVOLANI Bruno (brevet FR 2 308 076 A) n'a pas su résoudre ce crucial problème avec sa formule de chambre. Nous ne reviendrons pas sur les effets d'une telle négligence si une munition venait à défaillir.

En conséquence le brevet FR 849 727 accuse une complexité du système de verrouillage mécanique avec usure 50 sous-jacente, un nombre de pièces conséquent, une inadaptation au tir de munitions sans étui, une imprécision résultant du chambrage tardif de la munition et une incapacité à extraire une munition défaillante.

Le présent brevet décrit, en revanche, un système de verrouillage culasse/canon par tenons mus par les gaz directement empruntés au niveau de la cuvette de tir. Cette formule supprime toute tuyauterie, piston, 55 chemise et autres accessoires supplémentaires, s'avère particulièrement légère, facile et économique à mettre en œuvre (un simple fraisage suffit), et n'entraîne aucune augmentation de l'encombrement.

Cette disposition présente l'énorme avantage d'éviter tout risque de blocage pouvant résulter de la modification d'un tenon pour cause d'usure. Enfin, la formule proposée utilise des munitions sans étui qui peuvent être 60 extraites en cas de défaillance ce que le brevet FR 849 727 est incapable de réaliser.

- 5 Les brevets 79 06 106, 83 07602 & 83 07603 de Heckler & Koch décrivent un fusil utilisant des munitions sans étui dont l'étanchéité de chambre est assurée par un dispositif particulièrement complexe fondé sur une rotation de 180° de la chambre. L'alimentation en cartouche s'effectue par gravité, prêtant le flanc à de nombreux problèmes lorsque l'arme est en mouvement. La rotation de la chambre (empruntée d'ailleurs au vieux principe des robinets d'eau) ne garantit aucune étanchéité aux gaz propulseurs libres de remonter vers le canal d'alimentation. Cette formule entraîne une grande complexité du mécanisme de rotation de la chambre et a été abandonnée.

- 15 Le brevet FR 2 082 183 A (Fabrications Meca Ste Mo) de mars 1970 décrit un dispositif de sûreté bloquant la détente d'une arme sous l'effet d'une pression exercée à l'arrière de la queue de détente et vers l'avant provoquant l'engagement d'un poussoir transversal de déverrouillage. Ce système repose sur un montage « flottant » de la détente qui ne comporte pas d'axe de rotation mais seulement des appuis via des bossages ; cette formule interdit toute possibilité de réglage de la dureté de détente et limite son emploi au seul montage sur les armes à percussion classique sans pouvoir répondre aux impératifs des armes à mise à feu électrique. La présence du verrou sur un seul côté de l'arme interdit en outre toute possibilité d'usage ambidextre et, simultanément, prive le tireur de la perception de cette sécurité lorsqu'il aborde l'arme du côté opposé à celui comportant le poussoir.
- 20 Le présent brevet, en revanche, comporte un dispositif de sûreté de détente compatible avec les mécanismes électriques et d'utilisation parfaitement ambidextre, mis en œuvre par rotation vers l'avant de la queue de détente présentant notamment l'avantage d'être immédiatement visible et ce, quel que soit le côté d'où l'on regarde l'arme.

- 25 Le brevet US 5 705 763 (Jorge A. LEON) de janvier 1998 décrit un dispositif permettant de transformer une arme semi-automatique en arme automatique. Ne s'adressant qu'aux armes semi-automatiques à culasse mobile et percussion mécanique, ce dispositif permet une sélection du tir par un positionnement particulier de la queue de détente à l'aide d'une pression exercée à l'arrière et vers l'avant de manière à produire un basculement. Ce dispositif n'assure aucune fonction de sécurité, il a pour simple but de produire un tir automatique à répétition lorsque la queue de détente est dans une certaine position.
- 30 Le présent brevet, en revanche, propose l'utilisation d'un mouvement vers l'avant de la queue de détente afin de bloquer ladite détente et n'est pas à confondre avec celui d'un tir sélectif semi-auto/auto.

- 35 Le brevet US 4 833 808 A (Stravan TRAVIS) de mai 1989 décrit un système amortisseur de recul comportant une masse co-cylindrique au canon dont la projection vers l'avant s'effectue par emprunt des gaz. Ce dispositif, prévu pour être monté en bout de canon, alourdit l'arme et modifie son équilibrage et sa longueur. Il nécessite en outre une parfaite harmonisation du pas de ses rayures avec celles du canon en un montage particulièrement délicat que l'auteur n'aborde pas malgré son caractère important et dangereux

Ce dispositif limite son effet à celui d'un anti-recul dont l'efficacité est étroitement liée à la synchronisation avec le recul d'une culasse mobile que l'auteur n'aborde pas.

- 40 Le présent brevet, en revanche, stipule :
- un mécanisme de court recul du canon via un effet amortisseur visant à permettre une solidarisation canon/culasse destinée à assurer un retard à l'ouverture,
  - un dispositif d'extension télescopique du canon visant à accroître la puissance de la munition en réalisant une chambre expansible.

- 45 Outre un effet compensateur de recul certain, ces dispositifs assurent avant tout une fonction différente de celle du brevet TRAVIS.

- 50 Le brevet DE 90 17 151.9 U (FIELD R.C.) de décembre 1990 décrit un chargeur compartimenté en tandem à usage de munitions sans étui. Le séquençement des différents compartiments s'effectue par l'intermédiaire de basculeurs actionnés par les munitions mêmes de début de chaque plateau, dès la fin du précédent. Ce dispositif présente plusieurs inconvénients, à savoir :

- impossibilité d'emploi avec des munitions de profil autre que rectangulaire,

- 5
- impossibilité d'approvisionner à la main les compartiments par le haut du chargeur, nécessitant un dispositif spécifique peu pratique et une alimentation du chargeur par le bas,
  - risque de blocage de l'arme par coincement du poussoir d'alimentation (7) dans le chargeur, interdisant alors tout retrait dudit chargeur,
  - fragilité des basculeurs (4) pivotant sur un axe aménagé au sein d'une cloison de faible épaisseur pouvant entraîner des risques d'enrayement,
- 10
- nécessité d'approvisionner les compartiments dans un ordre précis (avant, milieu puis arrière) sous peine de blocage par le basculeur du ou des compartiments qui n'auraient pas été approvisionnés en respectant cet ordre,
  - limitation d'emploi du chargeur à la seule arme comportant un poussoir d'alimentation.
- 15
- Le présent brevet, en revanche, décrit le fonctionnement d'un chargeur à munitions sans étui comportant deux compartiments facilement et indépendamment approvisionnables dont le séquençement est assuré par un mécanisme situé sur l'arme qui ne nécessite aucun poussoir d'alimentation avec ses risques inhérents de blocage.

## 20 DESCRIPTION DE L'INVENTION

L'invention se compose et d'une arme spécifiquement adaptée au tir de munitions sans étui, semi-automatique et automatique. L'utilisation de ces munitions nécessite un dispositif d'allumage électrique et d'étanchéité de chambre spécifique tel que définit ci-après.

## 25 Description des planches 1 à 28/28

- La planche 1/28 comporte 4 figures (1/1, 1/2, 2/1 & 2/2) décrivant le principe des munitions sans étui en version pourvue d'un propulseur (fig. 1/1 & 1/2) solide à l'arrière et en version télescopée (fig. 2/1 & 2/2).
- La planche 2/28 comporte 1 figure (3) présentant la vue de dessus en coupe de l'ensemble canon/culasse/mandrin avec le mécanisme d'ouverture de l'extracteur par rampe de relevage.
- 30 La planche 3/28 comporte 2 figures (4 & 5) présentant les éléments en coupe composant le mandrin de culasse de l'arme pour l'emprunt de gaz au niveau de la cuvette de tir.
- La planche 4/28 comporte 4 figures (6/1, 6/2, 6/3 & 6/4) présentant le mécanisme d'étanchéité de chambre à expansion de segment par pression de gaz empruntés au niveau de la cuvette de tir.
- 35 La planche 5/28 comporte 4 figures (6/5, 6/6, 6/7 & 6/8) présentant le mécanisme d'étanchéité de chambre à expansion de segment par pression des gaz empruntés au niveau de la périphérie de la tête du piston.
- La planche 6/28 comporte 3 figures (6/9, 6/10 & 6/11) présentant le mécanisme d'étanchéité de chambre à expansion de segments concentriques par pression des gaz empruntés au niveau de la périphérie de la cuvette de tir.
- La planche 7/28 comporte 3 figures (6/12, 6/13 & 6/14) présentant un mécanisme d'étanchéité par segments emboîtés. La figure 6/12 présente une vue en coupe longitudinale de la tête de piston, la figure 6/13 présente la vue latérale de la baïonnette du segment externe, la figure 6/14 présente la vue de dessus du montage de deux segments (41 quart) et (41 quint) emboîtés.
- 40 La planche 8/28 comporte 5 figures (6/15, 6/16, 6/17, 6/18 & 6/19) présentant un mécanisme d'étanchéité renforcée par l'emploi d'une corolle d'étanchéité fonctionnant en expansion/compression par un effet combiné de variation de courbure et torsion de sa section.
- 45 La planche 9/28 comporte 7 figures (6/20, 7/1, 7/2, 7/3, 7/4, 7/5 & 7/6) présentant les mécanismes d'étanchéité de chambre par expansion à gaz et mécanique de segment.
- La planche 10/28 comporte 2 figures (7/7 & 7/8) présentant le mécanisme de retard à l'ouverture culasse/canon par tenons mus par gaz et logés dans le canon (fig. 7/7) ou dans le mandrin (fig. 7/8).
- 50 La planche 11/28 comporte 2 figures (8 & 9) présentant la vue en coupe de l'arme et son mécanisme de court recul du canon, sécurité de contre-détente engagée.
- La planche 12/28 comporte 2 figures (10 & 11) présentant la vue en coupe de l'arme avec le dispositif de stabilisation en rafale et la sécurité de contre-détente non engagée.

- 5 La planche 13/28 comporte 1 figure (12) présentant la vue en coupe de l'arme verrou de pontet dégagé.  
La planche 14/28 comporte 1 figure (13) présentant la vue en coupe de l'arme pontet ouvert.  
La planche 15/28 comporte 2 figures (14 & 15) présentant la vue en coupe du chargeur, le compartiment avant pourvu d'une cartouche restante et le compartiment arrière plein, ainsi que du dispositif de limitation de contenance du compartiment arrière et du système de répartition et disposition en trois piles des munitions.
- 10 La planche 16/28 comporte 3 figures (16, 17 & 18) présentant la vue en coupe du chargeur lorsqu'il est engagé dans l'arme compartiment avant plein, la cartouche de tête supposée en appui sur la culasse (mandrin) et les munitions du compartiment arrière (fig. 17) descendues dans leur puits sous l'action de l'arrêt de cartouches, le dispositif de limitation de contenance du compartiment arrière autorisant un enfoncement supplémentaire.  
La planche 17/28 comporte 1 figure (19) présentant la vue en coupe de l'arme chargeur engagé, une munition restante dans le compartiment avant et deux maintenues enfoncées dans le compartiment arrière sous l'action du mécanisme de couplage.
- 15 La planche 18/28 comporte 1 figure (20) présentant la vue en coupe de l'arme et du mécanisme de couplage des compartiments avant l'ouverture du crochet verrouillant le bras de l'arrêt de cartouche.  
La planche 19/28 comporte 1 figure (21) présentant la vue en coupe de l'arme et du fonctionnement du mécanisme de couplage des compartiments du chargeur à l'ouverture du crochet libérant le bras de l'arrêt de cartouche sous l'action du bouton de transporteur avant.
- 20 La planche 20/28 comporte 1 figure (22) présentant la vue en coupe de l'arme chargeur engagé, compartiment avant vide et arrière alimenté à deux cartouches libérées de l'action de l'arrêt de cartouche.  
La planche 21/28 comporte 1 figure (23) présentant la vue en coupe de l'arme avec son dispositif d'arrêt de culasse et son mécanisme de quadruple verrouillage : pontet, sécurité de contre-détente, culasse et puits de chargeur, avant mise en place de la serrure.
- 25 La planche 22/28 comporte 1 figure (24) présentant la vue en coupe de l'arme et son mécanisme de quadruple verrouillage : pontet, sécurité de contre-détente, culasse et puits de chargeur, serrure en place.  
La planche 23/28 comporte 1 figure (25) présentant le dispositif de visée à rail d'acquisition visuelle rapide et son système de réglage par vis micrométrique.
- 30 La planche 24/28 comporte 1 figure (26) présentant le dispositif de canon télescopique rétracté.  
La planche 25/28 comporte 1 figure (27) présentant le dispositif de canon télescopique en extension.
- La planche 26/28 comporte 1 figure (28) présentant la vue en coupe de l'arme électronique avec mandrin de mise à feu électrique, sélecteur de tir, puits de chargeur, contacteurs du compteur de coups restants, bloc de reconnaissance, d'empreinte digitale du tireur et d'autorisation de tir, batteries d'alimentation et leur logement.
- 35 La planche 27/28 comporte 1 figure (29) présentant une vue en coupe de l'arme électronique comportant un rotacteur de gestion des ordres de mise à feu au niveau de la détente.  
La planche 28/28 comporte 1 figure (30) présentant le schéma d'organisation du système électronique d'identification du tireur et de mise à feu.

40

#### DESCRIPTION DE LA MUNITION (PLANCHE 1/28, FIG. 1, 1 bis, 2 & 2 bis).

- L'arme est adaptée au tir de tout type de munition sans étui de calibres variés dont la forme générale est cylindrique et comporte une gorge d'extraction à l'arrière. Ainsi, la munition peut être indifféremment composée d'un projectile à l'avant (fig. 1/1 & 1/2) couplé à un propulseur solidifié (2) à l'arrière ou bien du type télescopée (fig. 2/1 & 2/2, n°13), c'est à dire composée d'une balle (13) noyée dans une gangue (14) de propulseur solide comportant une gorge d'engagement de griffe d'extracteur (6) à l'arrière et une ouverture à l'avant de même calibre que la balle. Ladite balle comporte à l'arrière une cuvette (15) contenant un agent (5) destiné à l'amorçage du propulseur et sa position dans la gangue est telle qu'elle puisse être obturée par un opercule (4) conducteur et combustible.
- 45

- Cette disposition assure une excellente protection de l'amorce contre tout risque de mise à feu intempestif en réalisant une cage de type Faraday anti-radiation. L'exceptionnelle compacité de la munition ainsi obtenue sera mise à profit pour accroître notablement la puissance de feu.
- 50

- Nota : une variante de munitions (pl. 1/28, fig. 1/2) avec couplage du propulseur à l'arrière peut être réalisée en prolongeant la coiffe en une jupe (3) couvrant le propulseur et notamment la gorge d'extraction afin de prévenir tout risque de détérioration dudit propulseur en cas d'éjection violente d'une munition, notamment lorsque l'inertie de cette dernière est forte (gros calibre par exemple). Toute autre formule assurant le blindage de la gorge d'extraction participerait de la même protection.
- 55

## 5 Modes de fabrication de la munition.

- Le propulseur est soit moulé à l'arrière de la balle ou surmoulé autour de la balle afin de réaliser la gangue (14) en une seule fois. L'amorce est logée préalablement ou après l'opération de surmoulage, l'opercule ou pastille conductrice est apposée en fin d'opération de façon à garantir l'étanchéité de la munition. Cette formule présente de nombreux avantages tant en termes de réduction de coût de production comme d'étanchéité. L'adjonction d'une composition traçante en fond de jupe permettra de repérer la munition seulement depuis le secteur arrière, accentuant la discrétion du tir.

### DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE L'ARME (Planches 2 à 28/29)

- L'arme choisie à titre de démonstration est préférentiellement mais non exclusivement un pistolet automatique, le principe de l'invention pouvant être étendu à tous calibres et types d'armes. L'arme fonctionne suivant un principe d'étanchéité de chambre par culasse à piston avec retard à l'ouverture par recul dudit piston. Ce principe d'étanchéité peut être adapté à tout calibre d'armes (y compris artillerie).

- Les armes de conception classique utilisent des munitions avec étui, ce dernier assurant l'étanchéité de la chambre pendant le cours laps de temps séparant la mise à feu de la sortie de la munition du canon. Le retard à l'ouverture est alors généralement obtenu par blocage de l'étui dans la chambre via une liaison canon-glissière maintenue fixe pendant le trajet de la munition dans le canon.

- Dans le cas d'emploi de munition sans étui suivant l'invention, l'étanchéité et le retard à l'ouverture, nécessaires à un rendement optimal de l'arme, sont simultanément assurés par un ou plusieurs segments situés à la périphérie d'un piston (18), solidaire de la culasse, dont le recul est progressif dans une chambre (62) d'étanchéité.

- Cette chambre (62) est dans le prolongement et contiguë à la chambre à munition (61) qui comporte suivant besoin :
- un logement d'accueil et de relevage (59) du dispositif d'accrochage (extracteur) de la gorge de la munition,
  - un évent (90) d'emprunt de gaz propulseur situé près de l'entrée de chambre,

- et ladite chambre (62) de piston de culasse comportant, suivant besoin, des logements (56 bis) d'accueil de tenons de solidarisation du canon avec le piston de culasse.

- Ce système garantit une absolue sécurité en concevant une chambre parfaitement étanche lors du tir, supprimant toute potentielle déconvenue propre aux solutions actuelles qui reposent sur la fragile résistance d'un étui trop souvent sollicité lors de nombreux rechargements.

- En effet, les armes à munitions à étui accusent une faiblesse conceptuelle généralement ignorée des utilisateurs : la solidité de l'arme durant le tir suit le principe de résistance d'une chaîne, subordonnée à celle du maillon le plus faible. Or, l'étui est à bien des égards ce maillon faible de la chaîne de tir.

- L'étui joue non seulement le rôle de joint lorsqu'il est plaqué contre les parois de la chambre au départ du coup, mais c'est encore lui qui encaisse toute la charge d'effort sur sa partie arrière (culot). Or cette dernière est à l'air libre sur la plupart des armes automatiques actuelles, conditionnant l'étanchéité de la chambre de tir à sa seule résistance.

- On mesure dès lors l'importance du risque que fait courir aux usagers une formule dont la logique d'étuis est historiquement empruntée aux revolvers qui, eux, garantissent une meilleure résistance puisque le culot de l'étui est noyé dans le barillet et en appui total sur le bouclier (ou dos du barillet) de l'arme pendant le tir.

- Aucun utilisateur d'arme automatique n'est donc protégé contre les risques de fissure de l'amorce ou de rupture de paroi d'étui, notamment au niveau du culot, et de la terrible libération des gaz brûlants qui s'en suit. Les nombreux accidents recensés à la suite de rechargement successifs sont là pour en témoigner.

- L'arme suivant l'invention assure, en revanche, une parfaite sécurité au tir fondée sur une technique d'enfouissement total de la munition par un piston dans une chambre dont l'étanchéité est assurée par un joint auto-expansible lors du tir. Cette formule offre la résistance des épaisses parois d'acier du piston et du canon sans commune mesure avec celle d'étuis en laiton.

- L'arme utilise, dans un premier mode de fonctionnement, un canon fixé à la carcasse et se compose donc d'un nombre de pièces restreint. Cette caractéristique devrait entraîner des répercussions économiques importantes en matière de coût de production, entretien, fiabilité et cadence de tir.

5 L'arme comprend deux parties principales (Planches 2 à 28/28) :

1 - L'ensemble glissière ou culasse mobile.

- (16) glissière ou culasse mobile,

- (17) mandrin de culasse.

Le mandrin de culasse comporte le corps de piston et la jupe :

- 10 - (18) piston,
- (20) jupe,
- (20 bis) tête de jupe,
- (21) extracteur,
- (22) extracteur à pied,
- 15 - (23) poussoir de rappel de l'extracteur,
- (24) ressort du poussoir de rappel de l'extracteur,
- (25) butée tampon d'allumeur/éjecteur,
- (26) tige soupape du percuteur,
- (27) allumeur/éjecteur,
- 20 - (28) isolant d'allumeur
- (29) ressort d'allumeur,
- (30) extension d'allumeur/éjecteur,
- (39) canal longitudinal d'alimentation en gaz (communiquant avec 40),
- (40) canal radial d'alimentation des gaz (communiquant avec 39),
- 25 - (40 bis) cannelure d'alimentation en gaz (communiquant avec 42 bis),
- (40 ter) lumière ou créneau d'alimentation en gaz,
- (40 quart) tête de piston;
- (41) segment d'étanchéité,
- (41 bis) segment d'étanchéité à profil trapézoïdal,
- 30 - (41 ter) segment d'étanchéité à profil trapézoïdal dissymétrique,
- (41 quart) segment interne d'étanchéité à profil en équerre,
- (41 quint) segment externe d'étanchéité à profil en équerre,
- (41 six) segment annulaire expansible fermé,
- (41 sept) segment d'étanchéité fermé à corolle,
- 35 - (41 oct) corolle rotulienne d'étanchéité,
- (41 nove) corolle rotulienne d'étanchéité à couronne,
- (41 dix) couronne de corolle d'étanchéité,
- (41 onze) piston à corolle rotulienne intégrée,
- (42) logement de segment ou corolle,
- 40 - (42 bis) rainure de circulation des gaz,
- (42 ter) goupille,
- (42 quart) gorge d'accueil de pied de segment ou corolle,
- (42 quint) épaulement d'étanchéité,
- (42 six) épaulement d'étanchéité,
- 45 - (42 oct) rondelle d'étagement de corolles d'étanchéité,
- (42 nove) épaulement conique de débatement de couronne de corolle,
- (43) orifice de canal longitudinal d'alimentation en gaz,
- (44) manchon central,
- (44 bis) tête de manchon central,
- 50 - (44 ter) ressort de rappel du manchon central,
- (45) palier-butée d'étanchéité de manchon central,
- (45 bis) palier conique,
- (45 ter) palier conique,
- (45 quart) palier siège de rondelle expansible,
- 55 - (46) rondelle expansible,
- (47) pompe à ressort,
- (48) évasement conique d'étanchéité de cuvette de tir,
- (50) logement de l'ensemble poussoir d'extracteur (23), ressort (24) et butée (25) d'éjecteur,



- 5 - (51) cône d'étanchéité de jupe de mandrin,
  - (52) orifice de communication avec les canaux (39 & 40) d'alimentation en gaz,
  - (54) tenon-sphérique,
  - (54 bis) bille,
  - (55) tenon conique,
  - 10 - (56) logements de tenons de verrouillage,
  - (56 bis) logement d'accueil de tenons de chambre,
  - (56 ter) logement d'accueil de tenon de glissière.
- 2 - L'ensemble carcasse avec canon et chargeur :
- 15 - (57) ressort récupérateur,
  - (58) entrée de pas de rayure du canon,
  - (59) rampe de relevage de l'extracteur,
  - (60) canon,
  - 20 - (61) chambre à munition,
  - (62) chambre d'étanchéité avec logement d'accueil du piston de mandrin,
  - (63) carcasse,
  - (64) queue de détente,
  - (65) ressort de rappel de la queue de détente,
  - 25 - (65 bis) ressort de rappel (contrarotatif) de la queue de détente,
  - (66) verrou de pontet,
  - (66 bis) penne de verrou de pontet,
  - (67) logement d'accueil du penne de verrou de pontet,
  - (67 bis) came circulaire,
  - 30 - (67 ter) décrochement,
  - (68) contre-détente,
  - (69) logement de contre-détente,
  - (70) ressort de rappel de contre-détente,
  - (77) sabot d'éjection,
  - 35 - (78) butée de course de la glissière,
  - (78 bis) arrêt de glissière,
  - (78 ter) encoche d'engagement de tenon d'arrêt de glissière,
  - (79) levier de verrou de chargeur,
  - (80) crochet de verrou de chargeur,
  - 40 - (81) sélecteur de tir,
  - (81 bis) bras du sélecteur de tir,
  - (90) orifice d'emprunt de gaz anti-recul,
  - (91) canal radial de cheminement des gaz anti-recul,
  - (92) canal ou tube de cheminement des gaz anti-recul vers l'extrémité de la glissière,
  - 45 - (93) évent d'éjection des gaz anti-recul,
  - (94) bouchon d'obturation du canal de glissière,
  - (95) chargeur à deux compartiments en tandem,
  - (95 bis) face latérale de compartiment inclinée à X degrés,
  - (95 ter) face latérale de compartiment inclinée à Y degrés,
  - 50 - (96) lèvres de chargeur communes aux deux compartiments,
  - (97) compartiment avant de chargeur,
  - (98) compartiment arrière de chargeur,
  - (98 bis) paroi centrale inter-compartiments,
  - (98 ter) fente de circulation de l'ergot de transporteur arrière,
  - 55 - (99) transporteur ou planchette élévatrice avant,
  - (100) transporteur ou planchette élévatrice arrière,
  - (100 bis) ergot de transporteur de compartiment arrière,
  - (101) bouton de transporteur,
  - (102) crochet de bras d'arrêt de cartouche,
  - 60 - (102 bis) ergot d'engagement du crochet d'arrêt de cartouche,
  - (102 ter) came d'ouverture du crochet de bras d'arrêt de cartouche,

- 5 - (103) arrêtoir de cartouches du compartiment arrière,
  - (103 bis) butée horizontale d'arrêtoir de cartouche,
  - (103 ter) bras d'accrochage de l'arrêtoir de cartouche,
  - (104) ressort de rappel de l'arrêtoir de cartouche,
  - (105) encoche d'accueil du crochet de verrou de chargeur,
- 10 - (105 bis) butée de transporteur,
  - (105 ter) languette d'enfoncement de barrette de limitation de contenance du compartiment arrière,
  - (106) barrette de limitation de contenance du compartiment arrière,
  - (106 bis) ressort de rappel de la barrette de limitation de contenance de compartiment,
  - (106 ter) fente d'accueil de l'ergot du transporteur arrière,
- 15 - (107) berceau du canon,
  - (108) rainures d'accueil des rails de guidage du canon,
  - (109) rails horizontaux de guidage du canon,
  - (110) ressort amortisseur,
  - (110 bis) ressort récupérateur,
- 20 - (111) bague baïonnette de butée de course du canon,
  - (112) tenons baïonnette de fixation de bague,
  - (113) logement d'accueil de la serrure,
  - (114) serrure amovible,
  - (115) tige de verrouillage du puits de chargeur,
- 25 - (115 bis) penne de la tige de verrouillage du puits de chargeur,
  - (116) ressort de rappel de tige de verrouillage du puits de chargeur,
  - (117) rampe ou rail de visée à profil en U,
  - (118) vis micrométrique,
  - (118 bis) cliquet à bille,
- 30 - (119) pièce de liaison rail de visée/vis micrométrique,
  - (120) guidon,
  - (121) circlips de solidarisation pièce de liaison/rail de visée,
  - (122) pivot de rail de visée,
  - (123) substrat appliqué sur la face avant de la queue de détente,
- 35 - (124) mandrin électronique de mise à feu,
  - (125) contacteur général de mise sous tension des circuits,
  - (125 bis) rotacteur de tir,
  - (125 ter) fil d'acheminement des informations du calculateur,
  - (125 quart) fil d'acheminement des informations de la détente,
- 40 - (126) contacteur de tir coup/coup,
  - (127) contacteur de tir rafale,
  - (128) microrupteur de fermeture complète culasse,
  - (129) contacteur d'identification du type de chargeur,
  - (130) contacteurs de position de transporteur avant (plein & vide),
- 45 - (131) contacteurs de position de transporteur arrière (plein & vide),
  - (132) afficheur,
  - (133) bloc central de calcul et module d'identification morphologique,
  - (134) batterie,
  - (135) stockage des empreintes des personnes habilitées,
- 50 - (136) stockage des empreintes des personnes habilitantes,
  - (137) port,
  - (138) canon interne télescopique,
  - (138 bis) palier de canon interne,
  - (138 ter) fût de canon interne,
- 55 - (139) logement d'accueil du canon,
  - (140) canon externe,
  - (140 bis) palier de canon externe,
  - (140 ter) épaulement interne,
  - (141) ressort de rappel,
- 60 - (142) butée d'extension de canon télescopique,
  - (143) collecteur conique.

## 5 ETANCHEITE DE LA CHAMBRE

## Premier mode (Planche 4/28, fig. 6/1 à 6/4) :

10 Dans un premier mode de réalisation de l'étanchéité, la jupe (20) de mandrin comporte un logement (42) d'accueil d'un seul segment (41) ou d'un couple (fig. 6/3) de segments (41 quart & quint) d'étanchéité. Ce logement (42), constitué d'une gorge circonférentielle de dimensions et section ajustées à celle du (ou des) segment(s), est caractérisé en ce qu'il soit creusé d'une deuxième gorge (42 bis) concentrique et plus profonde, de circulation des gaz, comportant des canaux ou orifices radiaux (40) communicant avec des canaux (39) parallèles à l'axe central du piston et débouchant dans la seule cuvette de tir. Le segment ou le couple de segments d'étanchéité (41, 41 bis, quart & quint) adoptent une section appropriée : carrée (41), trapézoïdale symétrique (41 bis) ou dissymétrique (41 ter), en angle, en équerre ou toute autre formule adaptée et sont préférentiellement mais non exclusivement du type ouvert à baïonnette (fig. 6/2 & 6/3) ou autre et caractérisés en ce que, dans le cas d'un couple, leur montage soit concentrique et superposé c'est à dire l'un à l'intérieur de l'autre et tels que, rétractés en position de repos à l'intérieur de la gorge d'accueil le diamètre extérieur du segment ou couple de segments demeure inférieur à l'alésage ou diamètre du piston. La courbure au repos desdits segments est telle qu'ils épousent parfaitement, lors de l'expansion, la chambre d'accueil du piston.

20 Les segments superposés, dont les épaisseurs et hauteurs respectives peuvent être différentes, sont montés indexés de façon que l'ouverture de l'un ne soit pas en regard de celle de l'autre. A cet effet, chaque segment comporte au niveau supérieur de son ouverture une encoche de dimensions correspondantes à celle d'une goupille (42 ter). Les deux segments sont assemblés de telle façon que leurs encoches respectives coopèrent avec la goupille radiale (42 ter) correspondante logée dans la gorge d'accueil et assurant leur indexation à 180°.

25 Dans le cas de segments à section en équerre ou L, l'indexage, préférentiellement à 180°, peut être obtenu soit par la présence d'un élément, du type ergot, solidaire d'un des segments et coopérant avec l'ouverture de l'autre qui comporte une encoche d'accueil de cet élément, les deux segments étant alors montés fou dans leur gorge d'accueil, soit par la présence de goupilles (fig. 6/12, 42 ter) logées dans la gorge d'accueil de telle façon que leur tête soit respectivement saillante dans l'ouverture à baïonnette du segment correspondant. A cet effet, les ouvertures comporteront une encoche destinée à accueillir lesdites têtes de goupilles.

## Principe de fonctionnement :

35 Au départ du coup les gaz propulseurs empruntent les conduits (39 & 40) qui se correspondent et débouchent sur la face interne du ou des segments (41, 41 bis, ter, quart & quint) que la pression, uniformément répartie par circulation dans la deuxième gorge (42 bis), dilate radialement ce qui a pour effet de plaquer le ou les segments contre la paroi de la chambre (62).

L'étanchéité est alors assurée par la combinaison de :

- l'effet de clapet entre une face plane du (ou des) segments et le flanc de la gorge du piston,
- 40 - le contact entre la portée périphérique (sous la pression des gaz) uniformément circonférentielle du segment (externe) et l'alésage du cylindre,
- l'obturation systématique par l'indexage en opposition des segments de toute fenêtre pouvant naître au niveau de l'ouverture du couple de segments lors de leur expansion,

45 et perdue tant que la pression des gaz propulseurs s'exerce, c'est à dire pendant le trajet de la balle dans le canon et le recul simultané du piston dans sa chambre.

Dès que la balle sort du canon la pression chute instantanément, l'élasticité du segment (ou couple de segments) provoque sa rétraction à l'intérieur de la gorge et supprime tout risque de blocage du piston à l'entrée de la chambre d'accueil (62) lors du mouvement avant de la culasse. La dilatation du segment (ou couple de segments) garantit une parfaite étanchéité de la chambre à munition (61) lors du seul mouvement arrière du piston.

50 Afin de garantir une grande longévité aux segments, ceux-ci seront réalisés en un matériau élastique (bronze UE9P, acier, fonte...) capable de résister aux efforts de température.

Les frottements du segment en contact avec la paroi du cylindre pourront être réduits par l'adoption d'une face extérieure légèrement convexe (quelques 1/100 de millimètre) et l'application de traitement auto-lubrifiant (nitru de titane, Diamond Like Carbon, carbone amorphe, molybdène, graphite...) idoine.

- 5 Ce dispositif constitue un véritable système régulateur de retard à l'ouverture de chambre commandé par pression des gaz. L'avantage de cette formule est de permettre à l'arme de « digérer » une grande variété de munitions de masses différentes, sans nécessiter de modification du canon ou de la masse de la culasse, en prenant soin toutefois de vérifier que la longueur de recul du piston d'étanchéité dans sa chambre soit suffisante pour le type de munition considéré.

10

#### Deuxième mode (Planche 5/28, fig. 6/3 & 6/5 à 6/8) :

- Dans un deuxième mode de réalisation de l'étanchéité, le piston du mandrin de culasse comportant un logement (42) d'accueil d'un seul segment ou d'un couple (fig. 6/3) de segments d'étanchéité concentriques et superposés (emboîtés l'un dans l'autre) est caractérisé en ce que le logement (42) du (ou des) segment(s) soit creusé d'une gorge (42 bis) concentrique et plus profonde de circulation des gaz et qu'il possède des cannelures longitudinales (40 bis) en nombre variable et symétriquement réparties à la périphérie de la tête de piston, lesdites cannelures (40 bis) débouchant au niveau de la face avant du piston afin d'assurer l'emprunt des gaz pour les acheminer vers la gorge (42 bis) de circulation avec laquelle elles communiquent.

- Le segment ou le couple (fig. 6/3) de segments d'étanchéité (41, 41 bis, ter, quart & quint) adoptent une section appropriée : carrée (41), trapézoïdale (41 bis & ter), en angle, en équerre (41 quart & quint) ou toute autre formule adaptée et sont préférentiellement mais non exclusivement du type ouvert à baïonnette (fig. 6/2) ou autre et caractérisés en ce qu'ils soient, dans le cas d'un couple, montés concentriques et superposés c'est à dire l'un à l'intérieur de l'autre et tels que, rétractés en position de repos à l'intérieur de la gorge d'accueil, le diamètre extérieur du segment ou couple de segments demeure inférieur à l'alésage ou diamètre du piston. La courbure au repos desdits segments est telle qu'ils épousent parfaitement, lors de l'expansion, la chambre d'accueil du piston.

- Les segments superposés, dont les épaisseurs et hauteurs respectives peuvent être différentes, sont montés indexés de façon que l'ouverture de l'un ne soit pas en regard de celle de l'autre. A cet effet, chaque segment comporte au niveau supérieur de son ouverture une encoche de dimensions correspondantes à celle d'une goupille (42 ter). Les deux segments sont assemblés de telle façon que leurs encoches respectives coopèrent avec la goupille radiale (42 ter) correspondante logée dans la gorge d'accueil et assurant leur indexation à 180°.

- Dans le cas de segments à section en équerre ou L, l'indexage, préférentiellement à 180°, peut être obtenu soit par la présence d'un élément, du type ergot, solidaire d'un des segments et coopérant avec l'ouverture de l'autre qui comporte une encoche d'accueil de cet élément, les deux segments étant alors montés fou dans leur gorge d'accueil, soit par la présence de goupilles (fig. 6/12, 42 ter) logées dans la gorge d'accueil de telle façon que leur tête soit respectivement saillante dans l'ouverture à baïonnette du segment correspondant. A cet effet les ouvertures comporteront une encoche destinée à accueillir lesdites têtes de goupilles.

#### Principe de fonctionnement :

- Au départ du coup, les gaz propulseurs empruntent les cannelures (40 bis) périphériques de la tête de piston et exercent une pression uniformément répartie (symétrie des cannelures) sur la face latérale supérieure du (ou des) segment(s) (41, 41 bis, 41 ter, quart & quint) ainsi que sur leur face interne par circulation dans la gorge (42 bis), ce qui a pour effet de plaquer le(s) segment(s) contre le flanc inférieur de la gorge logement (42) et le(s) dilater radialement contre la paroi de la chambre (62) pour une parfaite étanchéité. Afin de faciliter son expansion sous l'effet de la pression des gaz entourant la tête du piston le segment ou le couple de segment pourra adopter un profil trapézoïdal (41 bis) symétrique ou dissymétrique (fig. 6/7, 41 ter) monté tel que sa face inclinée soit orientée vers l'avant du piston, le petit côté (ou sommet) correspondant à la face interne dudit segment.

- La gorge d'accueil (42) adoptera un profil correspondant. Dès l'amorce d'expansion du segment (ou couple de segments) sous l'effet des gaz amenés par les cannelures longitudinales, la face latérale inclinée (trapézoïdale) du segment (ou couple de segments) piège les gaz périphériques qui entourent la tête de piston, l'ensemble exerçant alors une pression qui tend à plaquer le segment (ou couple de segments) de façon parfaitement uniforme contre la paroi de la chambre et le flanc de la gorge du piston assurant ainsi l'étanchéité.

Dès que la balle sort du canon la pression chute instantanément, l'élasticité du segment (ou couple de segments) provoque sa rétraction à l'intérieur de sa gorge et supprime tout risque de blocage du piston à l'entrée de la chambre d'accueil (62) lors du prochain mouvement avant de la culasse.

55

5 Afin de garantir une grande longévité aux segments, ceux-ci seront réalisés en un matériau élastique (bronze UE9P, acier, fonte...) capable de résister aux efforts de température. Les frottements du segment sur la paroi du cylindre pourront être réduits par l'adoption d'une face extérieure légèrement convexe (quelques 1/100 de millimètre) et l'application de traitement auto-lubrifiant (nitrure de titane, Diamond Like Carbon, carbone amorphe, molybdène, graphite...) idoine.

10 Ce dispositif constitue un véritable système régulateur de retard à l'ouverture de chambre commandé par pression des gaz. L'avantage de cette formule et de permettre à l'arme de « digérer » une grande variété de munitions de masses différentes, sans nécessiter de modification du canon ou de la masse de la culasse, en prenant soin toutefois de vérifier que la longueur de recul du piston d'étanchéité dans sa chambre soit suffisante pour le type de munition considéré.

15

### Troisième mode (Planche 6/28, fig. 6/9, 6/10 & 6/11) :

Dans un troisième mode de réalisation de l'étanchéité, le piston du mandrin de culasse est caractérisé en ce que la cuvette de tir comporte des lumières (canaux) radiales ou bien des créneaux (40 ter) radiaux, aménagés symétriquement à la périphérie, assurant la communication entre l'intérieur de ladite cuvette et la gorge

20 circonférentielle logement (42) d'un segment ou d'un couple de segments (fig. 6/3) d'étanchéité concentriques et superposés, situé(s) autour du piston au niveau de la cuvette de tir. Le logement (42) du (ou des) segment(s) est de dimensions et section ajustées à celles du (ou des) segment(s). Dans le cas d'emploi de lumières radiales, des cannelures (40 bis) en nombre variable symétriquement réparties à la périphérie de la tête de piston assurent

25 l'emprunt des gaz au niveau de la face avant dudit piston afin de les acheminer vers la face arrière du segment (ou couple de segments) et conjuguer leurs efforts avec les gaz de la cuvette de tir amenés par les lumières. Une gorge (42 bis) de circulation des gaz pourra être aménagée si nécessaire pour un fonctionnement combinant les avantages du premier et deuxième mode. Le segment ou le couple de segments d'étanchéité (41, 41bis, ter, quart & quint) adoptent une section appropriée : carrée (41), trapézoïdale, en angle, en équerre (41 quart) ou toute autre formule adaptée et sont préférentiellement mais non exclusivement du type ouvert à baïonnette (fig. 6/2) ou autre, dans le cas

30 d'un couple montés concentriques et superposés c'est à dire l'un à l'intérieur de l'autre, et caractérisés en ce qu'ils soient rétractés en position de repos à l'intérieur de la gorge d'accueil, le diamètre extérieur du segment ou couple de segments demeurant inférieur à l'alésage ou diamètre du piston. La courbure au repos desdits segments est telle qu'ils épousent parfaitement, lors de l'expansion, la chambre d'accueil du piston.

### 35 Principe de fonctionnement :

Au départ du coup les gaz propulseurs empruntent les lumières ou créneaux (40 ter) périphériques de la cuvette de tir et exercent immédiatement une pression uniformément répartie (symétrie des créneaux et lumières) sur la face circonférentielle (latérale) interne du segment ou couple de segments (41 quart & quint) ainsi que sur la face

40 (radiale) qui y est directement perpendiculaire dans le cas d'une section en angle ou équerre, ce qui a pour effet de plaquer le segment ou couple de segments contre le flanc inférieur de leur gorge logement (42) et les dilater radialement contre la paroi de la chambre (62) pour une parfaite étanchéité. Aucune fuite des gaz par les ouvertures des segments lors de leur expansion n'est possible puisque leur montage concentrique, superposé et indexé à 180° assure une obturation réciproque et automatique.

Dès que la balle sort du canon la pression chute instantanément, l'élasticité des segments provoque leur rétraction à

45 l'intérieur de leur gorge et supprime tout risque de blocage du piston à l'entrée de la chambre d'accueil (62) lors du prochain mouvement avant de la culasse.

Afin de garantir une grande longévité aux segments, ceux-ci seront réalisés en un matériau élastique (bronze UE9P, acier, fonte...) capable de résister aux efforts de température et de frottement. Un traitement autolubrifiant (nitrure de titane, Diamond Like Carbon, carbone amorphe, molybdène, graphite...) pourra également être appliqué.

50 Ce dispositif constitue également un véritable système régulateur de retard à l'ouverture de chambre commandée par pression des gaz. L'avantage de cette formule et de permettre à l'arme de « digérer » une grande variété de munitions de masses différentes, sans nécessiter de modification du canon ou de la masse de la culasse, en prenant soin toutefois de vérifier que la longueur de recul du piston d'étanchéité dans sa chambre soit suffisante pour le type de munition considéré.

55

5        Nota (planche 7/28, fig. 6/12 à 6/14) : l'étanchéité du dispositif d'expansion de segments suivant les modes précités peut être accrue par l'emploi de deux segments (41 quart & quint), à profil préférentiellement mais non exclusivement en équerre ou L et à ouverture à baïonnette (fig. 6/13), montés concentriques et indexés à 180° l'un de l'autre tels que la branche courte (ou horizontale) de leur section pénètre dans une rainure (42 quart) circonférentielle creusée sur le bord inférieur de la gorge d'accueil (42) desdits segments et formant notamment un épaulement (42 quint). Lors du recul du piston les frottements du segment extérieur (41 quint) sur la paroi du cylindre d'accueil, dont l'effet pourra être réduit par l'adoption d'une face extérieure légèrement convexe (quelques 1/1000 de millimètre) et l'application de traitement (thermique, surface...) idoines, exercent une force tendant à faire remonter les segments vers la tête de piston. La branche courte de la section en L du segment interne (41 quart) vient alors buter sur l'épaulement (42 quint) formant ainsi joint d'étanchéité et empêchant toute fuite de gaz circulant à l'arrière des segments.

20        Le segment interne (41 quart) comporte une ouverture à baïonnette préférentiellement sur la branche courte de sa section telle que son ouverture (h) soit inférieure à la portée dudit segment une fois dilaté sur l'épaulement (42 quint). Le segment externe (41 quint) comporte une ouverture à baïonnette sur ses deux branches de façon qu'une parfaite étanchéité soit assurée par le couple de segments indépendamment des effets de frottements tendant à le faire remonter ou de pression des gaz qui tendent à le plaquer sur la face inférieure de la gorge d'accueil.

Les deux segments ainsi montés opèrent une étanchéité résultant d'une double action :

- face aux gaz périphériques du piston bloqués par le contact parfait du segment externe et de sa baïonnette contre la paroi de la chambre,
- 25        - face aux gaz circulant à l'arrière des segments, bloqués par l'effet de clapet assuré par la branche courte (ou horizontale) des segments (41 quart & quint) jouant entre l'épaulement (42 quint) et la face latérale inférieure de la gorge (42) suivant que :
  - la pression des gaz pousse les deux segments vers le bas du piston et plaque leur branche courte contre ladite face latérale inférieure (42), la baïonnette du segment externe conjuguée à la présence du segment interne interdit alors toute fuite,
  - 30        - les frottements du segment externe (41 quint) contre la chambre tendent à faire remonter les deux segments dont les branches courtes (horizontales) portent contre l'épaulement (42 quint) pour réaliser un joint mécanique parfait.

Le dispositif d'expansion de segments suivant ces modes, notamment ce dernier puisqu'il assure une parfaite étanchéité, est susceptible de trouver application dans le domaine du moteur à explosion.

35        Le segment de tête du piston, en appui permanent contre la paroi du cylindre, bénéficierait d'un surcroît de force d'expansion et de pression contre le flanc inférieur de la gorge de son logement, renforçant l'étanchéité de chambre et prévenant tout risque d'affolement vibratoire, notamment lorsque le piston atteint le point mort haut (inertie du segment) à régime élevé.

#### 40        Quatrième mode (Planche 8/28, fig. 6/15, 6/16 & 6/17, 6/18, 6/19 & planche 9/28, fig. 6/20) :

Dans un quatrième mode de réalisation, compatible avec l'un quelconque des modes un à trois précités (emprunt de gaz au niveau de la cuvette de tir par canaux (39, 40), cannelures (40 bis), lumières ou créneaux (40 ter) radiaux...). l'étanchéité repose sur l'emploi d'une ou plusieurs corolles rotuliennes fermées (41 sept, 41 oct, 41 nove), montées en série sur le piston, l'ouverture orientée vers la tête, et caractérisées en ce que :

- 45        - l'épaisseur de la section décroît régulièrement, suivant une génératrice préférentiellement mais non exclusivement courbe, comprise entre la base (B) et le bord supérieur (O) de façon à favoriser, sous la pression des gaz ou d'un rétrécissement de la chambre (62), une variation élastique radiale combinée de la courbure avec une torsion de la section complète (fig. 6/17) qui pivote autour du bord intérieur arrondi (fig. 6/15, B) de sa base,
- 50        - la face externe comporte un secteur angulaire (fig. 6/15), de part et d'autre du point (C) de plus grand alésage, de rayon avantageusement proche de celui de la chambre d'accueil afin de favoriser un contact d'étanchéité d'alésage en périphérie de type rotulien,

- 5 - la face externe peut comporter une couronne (41 dix) dont l'ouverture est de sens opposé à celle de la corolle (41 nove) et telle que l'alésage au repos de son point (D) de plus grand diamètre soit supérieur à celui de la flèche (C) de ladite corolle et à celui d'un rétrécissement de la chambre (62) d'accueil du piston,
- 10 - le bord interne (fig. 6/15, B) de la base de la section est préférentiellement circulaire de façon à assurer un contact rotulien d'étanchéité de section par effet de clapet entre les parois (fig. 6/16 & 6/18, 42 quint & 42 six) de sa gorge (42) d'accueil,
- l'alésage, au repos, du bord supérieur externe (fig. 6/17, point O) est au plus égal à celui du piston.

Chaque corolle (fig. 6/16 & 6/18) est montée avec un certain jeu latéral et longitudinal dans un logement d'accueil (42) du piston comportant au niveau de son bord inférieur une gorge (42 quart) d'accueil de la base ou pied de corolle afin de faciliter le débattement angulaire de torsion de la section et le contact rotulien du bord interne (fig. 6/15) arrondi de ladite base avec l'épaulement inférieur (42 six) de la gorge (42 quart) ou son épaulement supérieur conique (42 quint).

20 La corolle (fig. 6/16, 41 sept) présente l'avantage d'assurer une étanchéité lors d'une expansion comme d'une contraction radiale. Cette propriété permet de jouer sur les tolérances relatives d'usinage piston/chambre/corolle afin que le col (fig. 6/15, C) de la corolle soit avantageusement en contact avec la paroi de la chambre lorsque le piston est en fin de course de son logement d'étanchéité (62). A cet effet, le fond de la chambre (62) est caractérisé en ce qu'il comporte un rétrécissement conique (fig. 6/16, point A), rectiligne ou arrondi, tel que la côte de tolérance d'usinage piston/chambre soit égale ou inférieure à celle de l'alésage maximal (fig. 6/15, point C) de la corolle lorsque le piston est en butée de course.

25 Cette disposition garantit un contact (fig. 6/16) de la corolle avec la paroi de la chambre (62) dès la pleine fermeture de la culasse, supprimant tout risque de fuite pouvant résulter d'un délai d'expansion de ladite corolle lors de la montée en pression des gaz.

30 Afin d'éviter tout risque d'introduction de poussière, grains de sables ou autres impuretés susceptibles de rayer la chambre d'accueil du piston, une corolle (fig. 6/16, 41 oct) peut avantageusement être montée tête-bêche avec la corolle d'étanchéité (41 sept) de façon à constituer une corolle racleur telle que la génératrice au niveau de sa flèche de convexité soit en contact avec le bord de l'entrée de chambre dès que la culasse est pleinement fermée. La position de cette corolle sur le piston assure alors le rôle de bouchon obturant l'entrée de la chambre (62). Afin d'éviter tout effet de raclement sur le corps des munitions, l'homme de l'art veillera toutefois à ce que l'alésage au niveau du rebord supérieur externe (fig. 6/15, point O) de cette corolle (41 oct) ne soit pas supérieur à celui du piston, ce qui n'interdit pas que l'alésage maximal au niveau de la flèche le soit (qq. 1/100 de millimètre).

35 Dans le cas d'emploi de corolles (fig. 6/18, 41 nove) comportant une couronne (41 dix), l'alésage surdimensionné de cette dernière par rapport à celui d'un rétrécissement (rectiligne conique...) (fig. 6/18, pt A) de toute ou partie de la longueur de la chambre (62) assure deux fonctions :

- 40 - une torsion initiale de la section lors de l'engagement progressif dudit rétrécissement (fig. 6/18, pt A) par la couronne (41 dix) entraînant un accroissement de l'alésage du col de la corolle (41 nove) jusqu'au contact éventuel avec la paroi de la chambre (62),
- un accroissement de l'étanchéité par contact simultané, lors de la montée en pression des gaz, des génératrices de contact de la corolle (C) et sa couronne (D) avec la paroi de la chambre (62),
- un effet racleur de la couronne (41 dix) lors du recul du piston.

45 La figure 6/18 présente deux corolles (41 nove) à couronnes montées l'une derrière l'autre et séparées par une rondelle (42 oct), la corolle de tête subissant, au contact de sa couronne (41 dix) avec le rétrécissement (fig. 6/18, point A) de chambre (62), une torsion visant à l'ouvrir et plaquer son col contre la paroi de la chambre favorisant une étanchéité immédiate. La deuxième corolle n'ayant pas encore engagé le col d'entrée de chambre est en position de repos. Un rétrécissement progressif de l'alésage situé en fond de la chambre permet de ne déclencher l'ouverture mécanique de la corolle de tête que lorsque le piston est en fin de course. Un dimensionnement approprié de la deuxième corolle et notamment de l'alésage de sa couronne afin qu'elle soit en contact avec l'entrée de chambre dès que la culasse est pleinement fermée lui assurera le rôle de bouchon- racleur.

50

- 5 La rondelle (42 oct) séparant deux corolles montées en série comporte avantageusement sur sa périphérie des cannelures (40 bis) destinées à alimenter la corolle inférieure en gaz en cas de rupture de la première. Le bord inférieur (42 six) des logements (42) de corolle comporte un épaulement (fig. 6/18, 42 nove) conique favorisant le débattement de la couronne (41 dix). Le montage des corolles est possible par la réalisation en plusieurs parties (ou étages) du piston comme indiqué sur les figures 6/16 et 6/18, la partie supérieure ou de tête assurant le double rôle de busc protecteur des corolles et segments et de poussoir des cartouches lors de leur introduction dans la chambre.

10 Afin de palier tout écart d'ajustement de l'axe du piston avec celui de la chambre, les corolles sont montées avec un certain jeu vertical et latéral (fig. 6/16) favorisant leur centrage parfait dès le contact avec la paroi de la chambre. Le jeu latéral de montage des corolles (41 nove) à couronnes (41 dix) est au moins égal à la différence d'alésage de ces dernières avec le piston (provoquant l'effacement de leur zone de contact avec les munitions lors mouvement de la culasse) afin d'éviter tout risque de raclage desdites couronne sur les corps de munitions.

15 Tout décalage axial du piston est automatiquement rattrapé par l'usinage rotulien de la paroi convexe des couronnes assurant le contact parfait d'une génératrice avec la paroi de la chambre.

La nature de l'invention ne serait pas changée si le profil ou génératrice de la section de la corolle était différent, par exemple rectiligne ou bien s'il comportait deux branches sécantes ou autre.

20 **Piston à corolle rotulienne intégrée (planche 8/28, fig. 6/19 & planche 9/28 fig. 6/20) :**

Une réalisation simplifiée du principe d'étanchéité par couronne rotulienne peut être obtenue en intégrant la base de la corolle (41 onze) à la partie inférieure (17) du piston ou mandrin située derrière la tête (40 quart) comportant la cuvette de tir et les creneaux (40 ter) d'alimentation en gaz. Le piston à corolle rotulienne peut alors facilement être réalisé en usinant la corolle dans la masse du matériau constituant ledit piston avec les caractéristiques relatives à l'élasticité du seul profil de sa section :

- 25
- l'épaisseur de ladite section décroît régulièrement, suivant une génératrice préférentiellement mais non exclusivement courbe de façon à favoriser, sous la pression des gaz ou d'un rétrécissement de la chambre (62), une variation élastique radiale,
  - 30 - la face externe comporte un secteur angulaire (fig. 6/19), de part et d'autre du point (C) de plus grand alésage, de rayon avantageusement proche de celui de la chambre d'accueil afin de favoriser un contact d'étanchéité d'alésage en périphérie de type rotulien,
  - l'alésage, au repos, du bord supérieur externe (fig. 6/15, point 0) est au plus égal à celui du piston.

Tout décalage axial du piston à corolle rotulienne intégrée est automatiquement rattrapé par la partie rotulienne de la paroi externe de la couronne assurant un contact parfait d'une génératrice avec la paroi de la chambre.

- 35 La corolle du piston (41 onze) peut aussi comporter une couronne (41 dix) de façon identique à celle exposée précédemment.

**Principe de fonctionnement :**

- 40 Au départ du coup les gaz propulseurs empruntent les canaux (39, 40), cannelures (40 bis), lumières ou créneaux (40 ter) périphériques de la cuvette de tir de la tête de piston (40 quart) et exercent immédiatement une pression uniformément répartie (symétrie desdits canaux, créneaux et lumières) sur la paroi interne de la corolle (41 sept, oct, nove & onze) produisant une variation de sa courbure combinée à la torsion de sa section (41 sept, oct & nove) entraînant son expansion uniforme et son contact avec la paroi de la chambre (62) pour une parfaite étanchéité résultant d'une double action :

- 45
- face aux gaz périphériques du piston qui sont bloqués par le contact (fig. 6/16) parfait d'une génératrice (fig. 6/15, C) de la zone d'alésage rotulien (et, le cas échéant, d'une génératrice de contact de la couronne 41 dix) avec la paroi de la chambre,
  - face aux gaz circulant à l'arrière de la corolle (41 sept, oct & nove), bloqués par l'effet de clapet du contact rotulien de la section circulaire du bord interne (fig. 6/15, B) de la base de ladite corolle jouant entre l'épaulement inférieur (42 six) de la gorge (42 quart) et son épaulement supérieur conique (42 quint) suivant que la pression des gaz pousse la corolle vers le bas du piston ou que les frottements contre la chambre tendent à la faire remonter.
- 50



5 Dès que la balle sort du canon la pression chute instantanément, l'élasticité de la corolle provoque son retour au diamètre nominal supprimant tout risque de blocage du piston à l'entrée de la chambre d'accueil (62) lors du prochain mouvement-avant-de-la-culasse. Dans le cas d'emploi d'une corolle à couronne le retour au diamètre nominal du col n'a lieu qu'après le dégagement du rétrécissement de la chambre par le piston.

10 **Nota :** lors de la mise à feu de la munition, le recul du piston d'étanchéité favorise le dépôt des résidus gras de combustion du propulseur sur les parois de la chambre qui sont ainsi autolubrifiées. Ce graissage facilitera l'introduction du piston et augmentera la durée de vie du segment.

15 L'homme de l'art adaptera les dimensions, matériaux et épaisseurs de la corolle aux pressions mises en jeu (plusieurs milliers de bars) afin de combiner avantageusement les élasticités intrinsèques de torsion de la section comme de variation de sa courbure. Il adaptera également le nombre de corolles à monter en série l'une derrière l'autre en tête de piston de manière à, si nécessaire, offrir une plus grande sécurité en cas de rupture intempestive de celle de tête.

20 Afin de garantir une grande longévité des corolles et pistons à corolle rotulienne intégrée (41 onze), ceux-ci seront réalisés en un matériau élastique (bronze UE9P, acier, fonte...) capable de résister aux efforts de température et de frottement. Un traitement auto-lubrifiant (niture de titane, Diamond Like Carbon, carbone amorphe, molybdène, graphite...) pourra également être appliqué. Afin d'accroître l'élasticité intrinsèque de la corolle un recuit de stabilisation pourra être appliqué afin de figer l'alésage maximal au repos à une valeur inférieure à celle obtenue à l'issue de l'usinage.

L'élasticité radiale de la corolle joue également le rôle de compensateur d'usure afin de garantir un contact toujours parfait de la partie convexe avec la paroi de la chambre, en expansion comme en compression.

25 **Nota :** La corolle (41 sept, nove & onze) peut naturellement être adoptée dans tous les modes de fonctionnement (un à sept) décrits dans le présent brevet.

30 **Application :** vérins à fluide haute pression et température. Moteur à explosion. Ce type de corolle peut naturellement trouver application dans le moteur deux ou quatre temps en étant placé comme décrit, voire immédiatement en tête de piston, notamment suivant la formulation simplifiée (planche 8/28, fig. 6/19 & planche 9/28 fig. 6/20) où elle peut alors être directement usinée dans la tête de piston. L'alésage sera adapté afin d'être en contact permanent avec la paroi de la chambre. Les dimensions et notamment l'épaisseur et la courbure seront adaptées à la pression plus faible de compression des moteurs. L'introduction du piston dans la chambre pour le montage s'effectuera naturellement par le haut de chambre afin de contracter le segment/corolle.

Ne comportant aucune ouverture, un tel segment devrait accroître sensiblement le rendement de compression en produisant un effet d'étanchéité supplémentaire à la pression des gaz.

35

#### Cinquième mode (Planche 9/28, fig. 7/3 & 7/4) :

40 Dans un cinquième mode de réalisation de l'étanchéité, le piston (fig. 7/3) du mandrin de culasse comportant une gorge (42) logement d'accueil d'un segment ou couple de segments d'étanchéité est caractérisé en ce qu'il se compose d'un manchon (44) central dont la face avant correspond au fond de la cuvette de tir, des pompes (ou barrettes) à ressort (47) positionnées en étoile autour de l'axe central, d'un éjecteur/allumeur (27) électrique axial et d'un extracteur (22) de munition articulé au niveau du manchon et pourvu d'un pied coopérant avec la tête soupape de l'éjecteur/allumeur.

45 Le segment ou couple de segments d'étanchéité (41) (41, 41 bis, ter, quart & quint, sept) est caractérisé en ce que son diamètre extérieur au repos soit tel qu'il demeure rétracté à l'intérieur de sa gorge d'accueil et ne dépasse pas l'alésage ou diamètre du piston.

50 Le manchon central, composé de deux parties favorisant le montage du segment et solidarisées par une goupille, comporte deux paliers (45 & 45 bis) coniques, le premier assurant simultanément l'étanchéité aux gaz et le rôle de butée de course dudit manchon et le deuxième (45 bis) conique assurant plus particulièrement le rôle de tiroir de compression des pompes à ressorts. Les logements de pompes (47) à ressort sont disposés en étoile autour du logement de manchon (44) avec lequel ils communiquent et débouchent de l'autre côté dans le logement du segment (42 bis). Les têtes des pompes sont en appui sur la face intérieure du segment (une gorge pouvant avantageusement être aménagée), leurs pieds reposant simultanément sur la partie cylindrique du palier (45 bis) tiroir conique du manchon. Ces pompes, une fois en place, assurent aussi la fonction de butée de déplacement (anti-extraction) du manchon central.

- 5 Une variante (fig. 7/5) du précédent montage peut être obtenue en remplaçant les pompes à ressort par des billes ou tenons tout autour du manchon (44) dans la gorge, spécialement aménagée à cet effet, de logement du segment (41) et montés de manière à être simultanément en contact avec un palier conique (45 bis) du manchon et la face interne dudit segment (41).

- 10 Le manchon peut, en outre, avantageusement comporter un deuxième palier conique (45 ter) sur lequel reposent des billes ou tenons de solidarisation culasse/canon appairés et montés en étoile dans des logements coniques empêchant toute sortie desdites billes ou tenons, lesdits logements étant en regard de logements (56 ter) femelles correspondants aménagés dans la chambre d'accueil du piston d'étanchéité.

- 15 La distance entre le fond de la cuvette de tir et la tête de chambre à munition peut être adaptée de façon que l'enfoncement de la tête (45) de manchon se produise à la fin du mouvement avant de la culasse, ladite tête butant contre le fond de son logement d'accueil sous l'action du ressort récupérateur (110). Le segment d'étanchéité (et éventuellement les billes ou tenons de solidarisation culasse/canon) est/sont alors systématiquement écarté(s) lorsque la culasse est fermée.

- 20 L'adoption d'un mandrin plus court, supprimant toute butée de la tête contre le fond de son logement, entraînera un fonctionnement à pression des gaz. L'homme de l'art veillera à l'ajustement de l'alésage de la chambre (62) avec la dimension d'expansion optimale du segment (41) pour la meilleure étanchéité.

#### Principe de fonctionnement :

Lors de la mise à feu de la munition (fig. 7/3) les gaz propulseurs exercent une pression équivalente à l'arrière de la munition et sur la tête du manchon/cuvette de tir qui s'enfonce à l'intérieur du mandrin/piston en contractant le ressort de rappel (44 ter).

- 25 Le palier conique (45 bis) du manchon bute sur le palier conique symétrique du mandrin (17) assurant l'étanchéité interne du mandrin, ainsi que l'épaulement conique (45) sur l'épaulement conique symétrique du mandrin (17), et exerce simultanément une pression radiale sur les pompes à ressort qui se compriment et provoquent l'accroissement uniforme du diamètre du segment d'étanchéité en le plaquant contre la paroi du cylindre (62) d'accueil de piston assurant ainsi l'étanchéité aux gaz.

- 30 Simultanément le piston recule (sauf présence d'un système blocage mécanique culasse/canon) assurant le retard à l'ouverture de la chambre, le manchon/cuvette de tir demeurant enfoncé dans le mandrin jusqu'à ce que la pression des gaz s'annule (ouverture de la chambre). Dès l'enregistrement de cette chute de pression le manchon/cuvette de tir reprend sa place initiale sous l'effet du ressort de rappel (44 ter). Les pompes reprennent leur longueur initiale sous l'action conjuguée de la pression de contraction du segment et du retour à la position de repos du palier conique (45 bis) du manchon provoquant un allongement de la course desdites pompes.

- 35 Le segment se rétracte alors dans son logement vers sa position de repos de façon à ne pas dépasser l'alésage du piston et ne pas compromettre la prochaine introduction dudit piston dans sa chambre d'accueil (62). L'allumeur électrique (27) assure une quadruple fonction : étanchéité, allumage de cartouche, éjecteur et ressort de rappel de l'extracteur. A cet effet, ce dernier (22) comporte un pied en appui sur la partie conique en forme de soupape de l'allumeur bénéficiant ainsi du ressort de ce dernier pour sa propre fonction de rappel.

- 40 Lors de l'enfoncement du manchon central, les pompes à ressort assurent une pression quasi-constante du segment sur le cylindre, sans risque de serrage ou blocage.

- 45 De manière à assurer une répartition radiale de pression optimale leur nombre (supérieur à quatre) sera adapté par l'homme de l'art et leur longueur sera telle que lorsque le manchon est enfoncé et le segment plaqué contre la paroi du cylindre lesdites pompes ne travaillent jamais en butée de contraction.

- 50 Afin de garantir une grande longévité aux segments, ceux-ci seront réalisés en un matériau élastique (bronze UE9P, acier, fonte...) capable de résister aux efforts de température. Les frottements du segment sur la paroi du cylindre pourront être réduits par l'adoption d'une face extérieure légèrement convexe (quelques 1/100 de millimètre) et l'application de traitement auto-lubrifiant (nitrure de titane, Diamond Like Carbon, carbone amorphe, molybdène, graphite...) idoine.

- 55 Ce dispositif, dans le cas d'emploi d'une culasse non calée, constitue un véritable système régulateur de retard à l'ouverture de chambre commandée par pression des gaz. L'avantage de cette formule et de permettre à l'arme de « digérer » une grande variété de munitions de masses différentes, sans nécessiter de modification du canon ou de la masse de la culasse, en prenant soin toutefois de vérifier que la longueur de recul du piston d'étanchéité dans sa chambre soit suffisante pour le type de munition considéré.

- 5 Dans la variante à billes (fig. 7/5) l'enfoncement du manchon (44) produit, dans le cas d'adoption du dispositif de solidarisation culasse/canon, un double effet : l'expansion du segment d'étanchéité et ladite solidarisation mécanique culasse/canon.

Lors de la mise à feu de la munition les gaz propulseurs exercent une pression équivalente à l'arrière de la munition et sur la tête du manchon/cuvette de tir qui s'enfonce à l'intérieur du mandrin/piston en contractant le ressort de rappel (44 ter). Le palier conique (45) du manchon (44) bute sur le palier conique symétrique du mandrin (17) assurant l'étanchéité interne, simultanément les épaulements coniques (45 bis et 45 ter) exercent une pression radiale sur les billes ou tenons avec lesquels ils sont en contact et provoquent :

- l'accroissement uniforme du diamètre du segment d'étanchéité qui épouse la paroi du cylindre (62) d'accueil de piston assurant ainsi l'étanchéité parfaite aux gaz,
- 15 - la solidarisation culasse/canon par déplacement des billes (54) ou tenons dans les logements (56 ter) d'accueil correspondant du piston d'étanchéité.

Il est à noter que les mécanismes d'expansion à billes du segment et celui de solidarisation culasse/canon sont dissociables et peuvent être montés séparément ou combinés avec d'autres. De même, l'homme de l'art appréciera l'opportunité de substituer les billes par des pompes à ressort pour l'étanchéité.

20

#### Sixième mode (Planche 9/28, fig. 7/1 & 7/2) :

Dans un sixième mode de réalisation de l'étanchéité, le piston du mandrin de culasse comportant une gorge logement (42) d'accueil d'un segment ou couple de segments d'étanchéité, est caractérisé en ce qu'il se compose d'un manchon (44) central en deux parties dont la face avant de l'une (44 bis) comporte la cuvette de tir, une rondelle expansible en forme d'étoile (fig. 7/2, 46) siégeant sur un palier (45 quart) ad hoc du manchon central, un éjecteur/allumeur (27) électrique et un extracteur (22) de munition articulé au niveau du manchon et pourvu d'un pied coopérant avec la tête soupape de l'éjecteur/allumeur.

Le segment ou couple de segments d'étanchéité (41, 41bis, ter, quart & quint, sept) est caractérisé en ce que son diamètre extérieur au repos soit tel qu'il demeure rétracté à l'intérieur de sa gorge d'accueil et ne dépasse pas l'alésage ou diamètre du piston. La rondelle expansible (46) est conique et son action, une fois engagée sur un palier de diamètre adapté, est telle qu'un effort tendant à son aplatissement entraîne une augmentation radiale parfaite de son diamètre. L'homme de l'art saura adapter le nombre de rondelles autant que la configuration des segments.

Le manchon central comporte un premier palier (45 quart) siège de rondelle(s) expansible(s) et un deuxième palier (45) conique assurant simultanément l'étanchéité interne aux gaz et le rôle de butée de course dudit manchon. La longueur du mandrin peut être adaptée de façon que l'enfoncement de la tête (44 bis) de piston se produise à la fin du mouvement avant de la culasse, ladite tête butant contre le fond de son logement d'accueil sous l'action du ressort récupérateur (110). Le segment d'étanchéité est alors systématiquement dilaté lorsque la culasse est fermée. L'adoption d'un mandrin plus court, supprimant toute butée de la tête contre le fond de son logement, entraîne un fonctionnement à pression des gaz.

40 L'allumeur électrique (27) assure une quadruple fonction : étanchéité, allumage de cartouche, éjecteur et ressort de rappel de l'extracteur. A cet effet, ce dernier (22) comporte un pied monté en appui sur la partie conique en forme de soupape de l'allumeur/éjecteur (27) afin que le ressort de rappel dudit allumeur assure également la fonction de rappel de l'extracteur.

#### 45 Principe de fonctionnement :

Lors de la mise à feu de la munition les gaz propulseurs exercent une pression équivalente à l'arrière de la munition et sur la tête du manchon qui s'enfonce dans le mandrin en comprimant la rondelle expansible (46) qui accroît son diamètre et exerce alors une pression radiale sur le segment (41).

50 Ce dernier est plaqué contre la paroi du cylindre (62) d'accueil de piston assurant ainsi l'étanchéité parfaite aux gaz. Simultanément le piston recule (sauf présence d'un système de retard à l'ouverture par solidarisation culasse/canon), la tête du manchon demeurant enfoncée jusqu'à ce que la pression des gaz s'annule (ouverture de la chambre). Dès l'enregistrement de cette chute de pression, la tête de piston reprend sa place initiale sous l'effet conjugué du ressort de rappel (44 ter) et de la rondelle expansible.

- 5 Le segment se rétracte alors dans son logement vers sa position de repos de façon à ne pas dépasser l'alésage du piston et ne pas compromettre la prochaine introduction dudit piston dans sa chambre d'accueil (62).
- Afin d'éviter tout risque de serrage du segment contre la paroi de la chambre d'accueil sous l'effet d'une compression trop rapide et importante de la rondelle expansible, le ressort de rappel (44 ter) pourra avantageusement être couplé avec (ou remplacé par) un empilement de rondelles ressorts de type "Belleville" dont l'écrasement progressif présidera celui de la rondelle expansible.
- 10 Dans le même esprit, la rondelle pourra être conçue dans un matériau ou de telle façon que son effort soit limité par un flambage des éléments radiaux qui la constituent afin d'assurer une valeur maximale constante de pression du segment contre la chambre. L'homme de l'art veillera à l'ajustement de l'alésage de la chambre (62) avec la dimension d'expansion optimale du segment (41) pour la meilleure étanchéité.
- 15 Afin de garantir une grande longévité aux segments, ceux-ci seront réalisés en un matériau élastique (bronze UE9P, acier, fonte...) capable de résister aux efforts de température. Les frottements du segment sur la paroi du cylindre pourront être réduits par l'adoption d'une face extérieure légèrement convexe (quelques 1/1000 de millimètre) et l'application de traitement auto-lubrifiant (nitrure de titane, Diamond Like Carbon, carbone amorphe, molybdène, graphite...) idoine.
- 20 Ce dispositif, dans le cas d'emploi d'une culasse non calée, constitue un véritable système régulateur de retard à l'ouverture de chambre commandé par pression des gaz.
- L'avantage de cette formule est de permettre à l'arme de « digérer » une grande variété de munitions de masses différentes, sans nécessiter de modification du canon ou de la masse de la culasse, en prenant soin toutefois de vérifier que la longueur de recul du piston d'étanchéité dans sa chambre soit suffisante pour le type de munition considéré.
- 25

#### Septième mode (Planche 9/28, fig. 7/6) :

- Dans un septième mode de réalisation de l'étanchéité, le piston du mandrin (17) de culasse comporte une gorge logement (42) d'accueil d'un segment (41 six) annulaire et expansible, un manchon (44) central dont la face avant 30 comporte la cuvette de tir, un éjecteur/allumeur (27) électrique et un extracteur (22) de munition articulé au niveau du manchon et pourvu d'un pied coopérant avec la tête soupape de l'éjecteur/allumeur.
- Le segment d'étanchéité (41 six) est un anneau fermé en métal à l'élasticité connue, de section présentant une forme de trapèze/triangle isocèle dont la pointe est tournée vers l'intérieur et caractérisé en ce que son diamètre extérieur au repos soit tel qu'il demeure rétracté à l'intérieur de sa gorge d'accueil et ne dépasse pas l'alésage ou diamètre du 35 piston.
- Les côtés isocèles du segment sont en appui sur des faces aménagées symétriquement sur la tête (44 bis) de manchon et le mandrin (17) au niveau de la gorge (42) logement du segment de façon à produire une expansion du segment lorsqu'un effort de compression est appliqué sur ladite tête de piston. Le manchon central (44) comporte un palier (45) conique et un épaulement à hauteur de la moitié de la gorge (42) logement du segment (41 six) assurant le 40 rôle de butée de course dudit manchon afin de prévenir tout écrasement ou coincement de la bague (41 six) contre ses appuis. L'allumeur électrique (27) assure une quadruple fonction : étanchéité, allumage de cartouche, éjecteur et ressort de rappel de l'extracteur.
- A cet effet, ce dernier (22) comporte un pied monté en appui sur la partie conique en forme de soupape de l'allumeur/éjecteur (27) afin que le ressort de rappel dudit allumeur assure également la fonction de rappel de 45 l'extracteur.

#### Principe de fonctionnement :

- Lors de la mise à feu de la munition les gaz propulseurs exercent une pression équivalente à l'arrière de la munition et sur la tête du piston qui provoque l'expansion du segment (41 six), absorbant au passage une partie du recul de 50 l'arme, via la pression exercée par le couple mandrin/tête de piston sur les faces isocèles internes dudit segment.
- Ce dernier est alors plaqué contre la paroi du cylindre (62) d'accueil du piston, assurant ainsi une étanchéité parfaite aux gaz périphériques de la tête de piston piégés entre les surfaces de contact du segment avec le manchon (44) et la chambre (62).

- 5 Simultanément le piston recule (sauf présence d'un système de retard à l'ouverture par solidarisation culasse/canon), la tête du manchon demeurant enfoncée jusqu'à ce que la pression des gaz s'annule. Dès l'enregistrement de cette
- chute de pression la tête de piston reprend sa place initiale sous l'effet conjugué du ressort de rappel (44 ter) et de l'élasticité de restitution du segment.
- 10 Ce dernier se rétracte alors dans son logement vers sa position de repos de façon à ne pas dépasser l'alésage du piston et ne pas compromettre la prochaine introduction dudit piston dans sa chambre d'accueil (62).
- Afin d'éviter, notamment dans le cas d'une culasse non calée, tout risque de serrage du segment contre la paroi de la chambre d'accueil sous l'effet de sa force d'expansion, le ressort de rappel (44 ter) pourra avantageusement être couplé avec (ou remplacé par) un empilement de rondelles ressorts coniques de type "Belleville" dont l'écrasement progressif présidera l'expansion du segment. L'homme de l'art veillera à l'ajustement de l'alésage de la chambre
- 15 (62) avec la dimension d'expansion optimale du segment (41 six) pour la meilleure étanchéité.
- Afin de garantir une grande longévité au segment, celui-ci sera réalisé en un matériau élastique (acier, fonte...) capable de résister aux efforts de température. Un traitement thermique auto-lubrifiant (nitrure de titane, Diamond Like Carbon, carbone amorphe, graphite...) pourra également être appliqué, notamment sur les faces isocèles de contact du segment avec le manchon et le mandrin.
- 20 Ce dispositif, dans le cas d'emploi d'une culasse non calée, constitue un véritable système régulateur de retard à l'ouverture de chambre commandé par pression des gaz.
- L'avantage de cette formule est de permettre à l'arme de « digérer » une grande variété de munitions de masses différentes, sans nécessiter de modification du canon ou de la masse de la culasse, en prenant soin toutefois de vérifier que la longueur de recul du piston d'étanchéité dans sa chambre soit suffisante pour le type de munition
- 25 considérée.
- Nota : toute combinaison des modes 1 à 7 précédemment exposés entrerait naturellement dans le champ de l'invention ainsi que toute formule visant à produire l'expansion uniforme de joints segments aux fins d'étanchéité.
- Les modes précités présentent aussi l'avantage de pouvoir être adaptés à toute arme utilisant un verrouillage culasse-canon linéaire.
- 30
- DESCRIPTION ET ROLE DU MANDRIN DE CULASSE A EMPRUNT DE GAZ (Planches 2 & 3/28).**
- Le mandrin de culasse est une pièce cylindrique, coopérant avec la culasse dans laquelle il vient se loger afin d'assurer les fonctions d'introduction, allumage et extraction de la munition. Pour des raisons d'usinage et de facilité de montage/démontage le mandrin est réalisé en deux éléments principaux :
- 35 - un corps comportant (fig. 3):
- un piston (18) d'étanchéité pourvu d'une cuvette d'accueil (ou de tir) du culot de la munition,
  - un ensemble allumeur/éjecteur (27) suivant l'axe central et débouchant dans la cuvette de tir,
  - un extracteur (21) articulé pourvu d'un crochet débouchant sur la seule face avant du piston,
  - un poussoir d'extracteur (23),
  - un ressort de poussoir d'extracteur (24),
  - une butée (25) tampon d'allumeur/éjecteur,
  - un isolant électrique (28),
  - une extension d'accrochage (30) d'allumeur/éjecteur,
  - des logements (56) de tenons (54, 55),
  - des canaux (40) percés dans le corps de mandrin suivant une direction sensiblement radiale débouchant dans la gorge (42 bis) de circulation des gaz concentrique au logement du segment d'étanchéité et/ou des tenons (fig. 6 bis) et communicants avec des canaux (39) parallèles à l'axe central et débouchant dans la seule cuvette de tir,
- 40
- 45
- 50

- 5 - une jupe (fig. 4 & 5) entourant le corps de mandrin et comportant :
- un logement d'accueil (42) d'un segment d'étanchéité (41),
  - des canaux ou orifices (40) suivant une direction radiale traversant la jupe de piston et débouchant dans la rainure (42 bis) de circulation des gaz concentrique au logement (42) du segment, situés en regard direct des canaux (40) aménagés dans le corps,
- 10 - suivant besoin : des orifices (56) assurant le rôle de butées de tenons (54, 55),
- suivant besoin : des tenons (54, 55) mobiles destinés à assurer une solidarisation canon/culasse durant le trajet de la munition dans le canon.

Le logement de mandrin dans la culasse est tel que le piston (18) soit en saillie de façon à pénétrer, lors de la fermeture culasse/canon, dans son logement d'accueil du canon d'une profondeur telle que, lors de la mise à feu de la munition, le recul de la culasse et du piston n'entraînent l'ouverture de la chambre qu'une fois la munition sortie du canon.

Afin de garantir une étanchéité maximale à la chambre pendant le tir, l'allumeur/éjecteur et l'extracteur débouchent sur la seule face avant du piston de culasse.

## 20 Modes de réalisation de l'allumeur/éjecteur :

Les fonctions d'allumage et d'éjection d'une cartouche (pour défektivité ou extraction de la chambre) sont assurées par une seule et même pièce : l'allumeur/éjecteur (27) qui traverse le mandrin suivant son axe central et débouche au milieu de la cuvette de tir.

25 Cette pièce présente une forme de soupape à sa tête et comporte à son autre extrémité une rainure d'engagement d'un clips destiné à solidariser une extension d'accrochage (30) sur laquelle vient appuyer une butée (25) tampon maintenant l'allumeur/éjecteur rétracté et sa soupape fermée dans la cuvette de tir. Cette soupape joue par ailleurs le rôle de touchau/contacteur d'allumage assurant la mise à feu électrique de la cartouche. Elle est en contact permanent avec la source d'énergie électrique via une liaison de type plongeur à ressort.

30 Sans changer la nature de l'invention, le rappel de la soupape (Planche 6/26, fig. 7) de l'allumeur/éjecteur en position fermée peut également être assuré, en lieu et place de l'action de la butée (25) tampon sur l'extension d'accrochage (30), par un ressort (29) entourant l'allumeur et exerçant sa pression simultanément sur le fond de son logement et l'extension d'accrochage (30).

L'allumeur/éjecteur (27) est recouvert d'une couche (28) d'isolant (céramique par torche à plasma...), rectifiée par usinage après dépôt, afin de respecter la polarité de la tension d'allumage et prévenir tout risque de court-circuit.

35 La nature de l'invention ne serait pas changée si l'isolant (28) était situé dans le logement même du canal de l'allumeur/éjecteur. La tension d'allumage s'exerce entre la cuvette de tir et la tête-soupape de l'allumeur/éjecteur.

## Fonction éjection de l'allumeur/éjecteur (planche 2 à 9/28 & 21/28):

40 Lors du mouvement arrière de la culasse l'extension d'accrochage (30) de l'allumeur/éjecteur vient frapper une butée (77) via une pièce d'extension (30) provoquant l'ouverture de la soupape entraînant l'éjection d'une cartouche qui aurait été retirée par l'extracteur (21).

## Tenue en température de l'ensemble tête de mandrin / chambre à munitions :

45 Afin d'assurer une tenue optimale face à la température des gaz propulseurs de la chambre à munition, de la cuvette de tir et de l'extracteur, un traitement céramique par projection sous torche à plasma (ou autre moyen assimilé) pourra être appliqué. Cette disposition vise également à prévenir le phénomène de "cook-off" ou auto-allumage des munitions lors de leur introduction dans la chambre. La mise en place d'un insert céramique (alumine, Zircon... dont le profil correspond à celui de la chambre conduira à un intérieur de chambre entièrement en céramique et retardera avantageusement ce phénomène. La tête de mandrin, la cuvette de tir et l'extracteur pourront également faire l'objet d'une réalisation en céramique.

## Réalisation du corps de mandrin (planche 2 à 10/28) :

50 Le corps de mandrin est usiné de façon à accueillir tous les éléments qu'il contient sans nécessiter de montage à vis. Ce principe de construction est respecté pour l'ensemble de l'arme.

- 5 Ainsi, l'usinage dans le corps de mandrin du logement d'accueil de l'ensemble poussoir d'extracteur (23), ressort (24) et butée (25) de l'extension d'accrochage (30) d'allumeur/éjecteur présente une ouverture semi-cylindrique (fig. 4, N°50) sur une longueur permettant d'insérer successivement chacun des éléments en prenant soin de placer dans l'ordre l'extracteur, le poussoir, le ressort préalablement comprimé et la butée. Engager ensuite le corps de mandrin dans sa jupe qui solidarise l'ensemble.
- 10 Le montage de l'allumeur/éjecteur s'effectue en l'introduisant par la cuvette de tir, en prenant soin de préalablement rôder la tête en forme de soupape dans son logement d'accueil de la cuvette de tir. Une fois l'ensemble en place, introduire l'extension d'accrochage (30) du marteau sur la tige (27) puis solidariser les deux pièces (27) et (30) à l'aide d'un clips et engager cette dernière sur la butée (25) si nécessaire.
- 15 Afin de garantir l'étanchéité au niveau de la butée tampon (25) du marteau de percuteur, celle-ci adopte un profil de soupape conique (fig. 6/4, 49) et est maintenue fermée sous l'action du ressort (24) de l'extension d'accrochage (30) d'allumeur/éjecteur dont elle partage la poussée avec ce dernier.
- 20 La jupe de mandrin en deux parties (fig. 5, N°20 & 20 bis) adopte une forme cylindro-conique parfaitement usinée (faibles tolérances) afin d'accueillir le corps de mandrin et présente à sa base un rétrécissement conique (51) destiné à coopérer avec le fond, symétriquement conique, du logement d'accueil de la glissière. Cette disposition a pour but de réaliser un joint type « soupape » garantissant l'absence de gaz chauds qui parviendraient à l'arrière de la glissière.
- Cette jupe est en deux parties afin de permettre le montage du segment d'étanchéité par enfillement depuis le bas du mandrin sans risquer de lui faire dépasser sa limite d'élasticité. L'homme de l'art pourra réaliser en un seul bloc les pièces 50 et 20 bis si nécessaire.
- 25 Nota : l'arrière de la culasse de l'arme est borgne. Aucun orifice n'est présent et aucun risque de fuite de gaz chauds n'est donc à craindre.
- La liaison corps/jupe de mandrin et mandrin/glissière est assurée par tout moyen adapté (goupille...). Un de ces moyens permettant un démontage rapide peut reposer sur le principe du dépassement de la tête d'un plongeur à ressort, logé dans un trou borgne du mandrin, débouchant dans un orifice spécifique de la glissière.
- 30 Il suffit alors, pour désolidariser le mandrin de la glissière, de presser sur la tête du plongeur et la maintenir enfoncée afin de permettre au mandrin de coulisser librement hors de la glissière.

#### DISPOSITIF DE RETARD A L'OUVERTURE PAR EMPRUNT DE GAZ (PLANCHE 10/28, FIG. 7/7 & 7/8).

- 35 Un verrouillage de l'ensemble canon/glissière peut, sur une arme suivant l'invention, être introduit afin d'obtenir un retard supplémentaire à l'ouverture. Cette disposition présente un intérêt pour les armes dont la puissance de la munition risquerait d'entraîner une ouverture trop rapide de la chambre et une longueur prohibitive du piston.
- Le principe d'emprunt de gaz au niveau de la cuvette de tir, ainsi que décrit précédemment, peut ici être mis à profit pour créer un retard à l'ouverture supplémentaire à celui procuré par le recul du piston.
- 40 A cet effet, dans un premier mode de réalisation, le piston de mandrin comporte des logements de tenons (fig. 7/8) disposés radialement, communiquant avec des canaux débouchant dans la cuvette de tir, qui assurent le déplacement de tenons (54) qu'ils contiennent suivant une direction radiale vers l'extérieur de la jupe, ladite jupe comportant un orifice d'accueil conique limitant la course de chaque tenon et opérant une liaison étanche de type soupape.
- 45 La chambre d'accueil du piston de mandrin est caractérisée en ce qu'elle comporte des logements femelles (56 bis) d'accueil des tenons présents sur le piston et en regard desquels ils sont directement sinués. Ces tenons, en nombre variable, adoptent, préférentiellement mais non limitativement, une forme de sphère (54) ou présentent une base aplatie (55) surmontée d'un cône terminé par une demi-sphère.
- Dès la mise à feu de la munition, la pression des gaz propulseurs agit sur la base du (ou des) tenon(s) qui viennent immédiatement se positionner dans leurs logements (56 bis) respectifs de la chambre d'accueil du piston, bloquant ainsi l'ouverture canon/glissière.
- 50 La chute de pression enregistrée dès la sortie de la munition du canon a pour effet d'annuler la pression sur la base des tenons qui libèrent la liaison canon/glissière favorisant alors l'ouverture de la chambre.
- Les tenons sont montés fous dans leur logement, leur retour en position effacée s'effectuant naturellement sous l'effet de la désolidarisation canon/glissière.



- 5 Dans un deuxième mode de réalisation (fig. 7/7) les logements (56) de tenons sont disposés radialement dans la paroi du canon au niveau de la chambre à munition dans laquelle ils débouchent directement.

La pression des gaz propulseurs assure le déplacement des tenons qu'ils contiennent suivant une direction radiale et vers l'extérieur afin de coopérer avec un logement (56 ter) femelle correspondant usiné dans la glissière de façon à assurer une liaison canon/culasse rigide au départ du coup.

- 10 La chute de pression enregistrée dès la sortie de la munition du canon a pour effet d'annuler la pression sur la base des tenons qui libèrent la liaison canon/glissière favorisant alors l'ouverture de la chambre.

- La glissière est caractérisée en ce qu'elle comporte des logements (56 ter) femelles d'accueil des tenons présents sur le canon et en regard desquels ils sont directement situés. Ces tenons, en nombre variable, adoptent, préférentiellement mais non limitativement, une forme de sphère (54) ou présentent une base (55) aplatie surmontée d'un cône terminé par une demi-sphère.

- 15 Nota : la nature de l'invention ne serait pas changée si les tenons, suivant n'importe lequel des montages évoqués précédemment, étaient articulés de quelque façon que ce soit (axe déporté...) ou pourvus d'un moyen quelconque de rappel (ressort...).

- 20 Ce dispositif de solidarisation temporaire canon/glissière est particulièrement avantageux en ce qu'il assure une auto-régulation du retard à l'ouverture qui est directement proportionnelle à la variation de pression dans la chambre, donc à l'instant précis de sortie de la balle du canon.

Ce système présente, corrélativement, l'énorme avantage d'une adaptation automatique de l'arme à des cartouches de différentes puissances ou masses sans impliquer, pour un même calibre, de modifications de pièces.

- 25 **MECANISME DE COURT REcul DU CANON (Planche 11/28, fig. 8 & 9).**

Un mécanisme autorisant un court recul du canon, fondé sur un principe de coulissement dudit canon dans un berceau (107) d'accueil, peut facilement être instauré, sans accroître la complexité ni l'encombrement de l'arme.

Le canon (60) est monté coulissant, sur une longueur de quelques millimètres, dans son berceau (107) solidaire de la carcasse et maintenu en position sous l'action d'un ressort amortisseur (110).

- 30 Ce berceau se compose d'un cylindre creux, d'un diamètre intérieur permettant d'accueillir le canon, et comporte plusieurs rainures de guidage (108) coopérant avec des rails (109) correspondants du canon.

- Deux de ces rails sont situés horizontalement le long du canon et à 180° l'un de l'autre, un troisième est, si besoin, positionné verticalement suivant l'axe et au bas du canon. Les deux rails horizontaux (109) sont avantageusement dans l'alignement et de même format (hauteur et largeur) que des tenons (112) solidaires du canon et placés plus avant.

- 35 Le canon est introduit, bouche première, jusqu'à ce que l'épaule de la chambre du piston bute sur la face avant du berceau. Le ressort amortisseur (110) est ensuite introduit, côté bouche du canon, jusqu'à buter sur l'autre face du berceau, puis légèrement comprimé de manière à favoriser le montage d'une bague (111).

- 40 Cette bague (fig. 9) coopère avec les tenons (112) solidaires du canon de manière à réaliser un montage de type baïonnette. La bague (110) est alors maintenue en place par l'action du ressort (110) amortisseur qui autorise, simultanément, un court recul du canon.

Cette bague assure le rôle de butée de course du canon et peut avantageusement être liée au ressort récupérateur (57) dont elle constitue un siège idéal, facilitant les opérations de montage/démontage de l'arme.

- 45 Nota : ce système favorise un changement rapide du canon et donc du calibre de l'arme par simple adaptation de la culasse et du chargeur.

**Fonctionnement du court recul du canon.**

Dès la mise à feu de la munition, la pression des gaz propulse les tenons (55) dans leur logement d'accueil (56 bis ou 56 ter) du canon entraînant la solidarisation canon/glissière.

- 50 L'ensemble recule alors, comprimant le seul ressort amortisseur (110) jusqu'à ce que la bague (111) bute sur le berceau. Dès la brutale chute de pression consécutive à la sortie de la balle, les tenons libèrent la glissière qui continue seule son mouvement arrière en comprimant à son tour le ressort récupérateur (110 bis).



## 5 INTRODUCTION DE LA CARTOUCHE

Comme toutes les armes automatiques, l'approvisionnement en munitions de l'arme suivant l'invention s'effectue par un chargeur (95) dont les lèvres présentent une cartouche à l'entrée de la chambre du canon. Le piston de la culasse assure cette introduction lors du mouvement avant de la glissière en appuyant sur la face arrière de la munition et la poussant dans la chambre d'accueil du piston qui joue le rôle d'un entonnoir améliorant très sensiblement la qualité de l'introduction des cartouches, garantissant ainsi une fiabilité supérieure aux armes à munitions à étui.

Durant cette phase d'introduction la griffe de l'extracteur (21) engage la gorge du culot de la munition pour la maintenir positionnée au fond de la cuvette de tir. La cartouche (1) est ensuite poussée dans la chambre jusqu'à la fermeture de la culasse.

Peu de temps avant la fin de course de la munition dans la chambre, la griffe d'extracteur (21) a engagé, si nécessaire, la rampe (59) d'accueil et de relevage aménagée à cet effet dans le canon. La munition est alors immobilisée dans la chambre du canon et sa face arrière est totalement en appui sur la cuvette de tir du piston sous la pression du ressort récupérateur (57) assurant la fermeture de la glissière.

Le relevage de l'extracteur ne se justifie que dans le cas d'emploi de munitions (pl. 1/28, fig. 1/2) dont la coiffe est prolongée à l'arrière de façon à protéger le propulseur. Dans le cas de munitions de petit calibre dont la gorge d'extraction est partie intégrante du propulseur solidifié, l'allumage de la cartouche peut s'opérer extracteur engagé, le propulseur se transformant instantanément en gaz. Un traitement thermique de l'extracteur (nitrure titane), voire sa couverture par une céramique projetée assureront sa protection.

## 25 DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU SYSTEME DE RELEVAGE DE L'EXTRACTEUR (Planches 2/28, fig. 3).

L'extracteur (21) assure le retrait d'une cartouche de la chambre. Sa résistance lui permet de supporter les efforts les plus violents, notamment en cas d'extraction d'urgence d'une munition pour défaut d'allumage. Rappelons que la conception d'une arme utilisant des munitions sans étuis qui ne comporterait pas d'extracteur exposerait l'utilisateur en cas de munition défaillante.

L'extracteur adopte une forme rectiligne (21) composée d'un bras principal terminé par un coude sensiblement à angle droit à une extrémité. L'autre extrémité présente la forme d'un crochet destiné à engager la gorge des munitions. L'extracteur rectiligne (21) est solidaire du mandrin de culasse par l'intermédiaire d'une liaison utilisant un montage fou à verrouillage (fig. 3) sous l'action d'un poussoir de rappel (23).

Ce poussoir de rappel a pour rôle de maintenir l'extracteur en position fermée ou abaissée et, à cet effet, exerce un couple sur le bras principal.

Afin d'assurer lors du tir, si besoin est, le désengagement de la griffe d'extracteur de la gorge de la munition, l'arme suivant l'invention est dotée d'un moyen de relevage automatique de l'extracteur au départ du coup.

A cet effet, le crochet de l'extracteur se termine par une pointe ou biseau coopérant avec un logement (59) femelle symétriquement en biseau, assurant un rôle de rampe (59) de relevage, aménagé dans la chambre (62) du canon. Cette disposition assure la levée automatique de l'extracteur et son désengagement de la gorge de la munition dès la fermeture de la chambre.

La longueur du bras principal de l'extracteur est adaptée de façon à assurer l'engagement de la rampe de relevage avant que la tête de cartouche ne bute sur l'entrée de profil du canon. Ainsi, le relevage du crochet d'extracteur est amorcé alors que la munition n'est pas totalement introduite.

Lors d'un mouvement arrière, la descente du crochet est amorcée simultanément au recul de la glissière alors que la cartouche présente est encore immobile, pour être ensuite immédiatement engagée par le crochet pour extraction.

La présence de ces mécanismes de relevage a pour but de libérer la cartouche avant le tir et d'assurer, par simple recul manuel de la glissière, l'abaissement de l'extracteur et le retrait d'une cartouche qui accuserait un défaut de mise à feu par exemple, pour procéder à son éjection immédiate de la chambre.

La manœuvre est absolument identique à celle qu'impliquerait une arme classique, n'entraînant aucun effort de familiarisation ou changement de réflexe.

## 5 FONCTIONNEMENT DE LA DETENTE (Planches 12 à 14/28).

La détente actionne, progressivement et séquentiellement via un ressort hélicoïdal usiné dans la masse garantissant un indexage au neutre parfait, des contacteurs à un ou plusieurs niveaux de manière à assurer les fonctions suivantes :

- mise sous tension,
- 10 - tir semi-automatique,
- tir automatique.

Dans le cas d'emploi d'un seul contacteur unipolaire à deux niveaux, le premier correspond au tir coup par coup et le deuxième au tir rafale. Dans le cas d'emploi de deux contacteurs, chacun correspond à un mode de tir.

- 15 Le tireur peut donc sélectionner à volonté l'un ou l'autre des modes de tir sur simple enfoncement différentiel de la détente.

### SECURITES DE TIR

#### La sécurité de queue de détente (Planches 11, 12 & 13/28).

- 20 Au niveau du pontet, l'arme dispose d'une sécurité de détente ou «contre-détente» (68) caractérisée en ce qu'elle soit combinée avec le verrou de pontet qui se compose d'une pièce comportant deux bras dont l'un épouse la forme du pontet et constitue le levier de contre-détente et l'autre le verrou de pontet dont la tête assure par ailleurs la fonction de verrou de détente. A cet effet, le bras de la queue de détente comporte, près de l'axe de rotation, un logement (65) d'accueil femelle de la tête ou penne du verrou (66) de pontet.

- 25 Lorsqu'elle est désengagée de son logement de la détente, la tête de verrou est en appui, sous l'action du ressort de rappel de verrou, sur la came circulaire (67 bis) du bras de détente, maintenant ainsi la contre-détente noyée dans son logement (69) du montant de pontet. Pour ce faire, la came adopte une forme circulaire sur une portion d'angle correspondant au débattement vers l'arrière (tir) de la queue de détente.

- 30 Cette came comporte également un décrochement (67 ter) sur un faible secteur angulaire de façon à provoquer, lors d'une pression exercée à l'arrière de la queue de détente, un effet de bossage par léger recul du penne juste avant que ce dernier n'engage son logement d'accueil de la détente.

- La queue de détente est maintenue en position « neutre » sous l'action de deux ressorts (65) et (65 bis) de rappel, de couples de résistance égaux et montés en sens contra-rotatif l'un de l'autre afin de garantir un débattement angulaire de chaque côté d'une position neutre constante. Un seul ressort cylindrique usiné dans la masse assurerait la même fonction sans changer la nature de l'invention.

- 35 Une pression du doigt sur la face arrière de la queue de détente provoquera le verrouillage de la détente par engagement de la tête (66 bis) du verrou de pontet dans le logement d'accueil de la détente (67) et l'apparition simultanée, dans le pontet, du bras (68) de contre-détente.

- 40 Une pression vers l'avant de l'index sur le bras de contre-détente aura pour effet de désengager le penne du verrou de pontet de son logement de la queue de détente, libérant celle-ci vers sa position neutre sous l'action de son ou ses ressorts de rappel. L'arme est alors immédiatement prête au tir.

Cette sûreté présente quatre avantages :

- son principe d'emploi mobilise le seul doigt tireur qui, dès lors qu'il agit sur la contre-détente ne peut exercer simultanément d'action parasite sur la détente et occasionner un départ intempestif comme il s'en produit sur les armes dotées de leviers de sûreté manipulables par un autre doigt que celui de la détente.
- 45 • sa mise en œuvre est totalement ambidextre et s'effectue rapidement d'une seule main, garantissant un utilisateur blessé à une main de pouvoir se dégager d'une situation périlleuse.
- son principe supprime toute erreur de coordination, notamment en cas de stress, puisqu'il ne nécessite qu'un seul et même doigt pour actionner la sécurité et le tir.
- 50 • sa formule de sécurité est la seule à pouvoir demeurer engagée en permanence et être libérée une fraction de seconde avant un tir réflexe.

- 5 Les départs accidentels sont donc impossibles.

Nota : le verrou de pontet autorise le basculement dudit pontet autour d'un axe commun avec l'arrêteoir de chargeur. Le pontet comporte une butée (78) limitant la course de la glissière lors du mouvement arrière. L'effacement, au basculement du pontet, de cette butée permet le recul complet de la glissière qui peut alors être désengagée de ses rails de guidage de la carcasse pour procéder au démontage de l'arme. Lors de l'ouverture du pontet, le verrou est manœuvré par traction vers la bouche du canon, le bras de contre-détente qui lui est lié se déplace alors au fond de son logement (69), prévu à cet effet, du montant de pontet.

#### INDICATEUR DE CHARGEMENT.

- 15 L'arme est pourvue d'un indicateur de présence de cartouche chargée. Cette disposition est particulièrement importante alors que rares sont les modèles équipés de cet indispensable témoin.

A cette fin, l'arme utilise la mesure d'une très faible tension entre les deux pôles d'allumage constitués par le touchau et la cuvette de tir, témoignant de la présence d'un conducteur assuré par l'opercule de la munition. Ce courant peut être mis à profit pour générer un signal à l'écran situé à l'arrière de la culasse de l'arme ou l'allumage d'une diode, à intensité lumineuse réglable.

#### TRANSFERT DES INFORMATIONS ENTRE CARCASSE ET CULASSE (Planche 27/28).

Le mouvement alternatif de la culasse par rapport à la carcasse entraîne la nécessité de transférer informations et énergie électrique de façon étanche entre l'unité centrale de calcul et la queue de détente.

- 25 A cette fin, le ressort récupérateur (57) est caractérisé en ce qu'il soit doublé d'un ou plusieurs fils conducteurs contenus dans une gaine (de type thermorétractée) entourant le fil dudit ressort monté indexé à ses deux extrémités, à savoir le berceau du canon et la culasse, de façon à assurer une liaison multipolaire étanche entre les fils d'acheminement des informations issues de la détente (fig. 29, N°125 quart) et du bloc calcul de la culasse (fig. 29, N°125 ter). Le fil d'acier composant le ressort assurant une polarité électrique entre la culasse et bloc détente.

30

#### CHARGEUR GRANDE CONTENANCE DE MUNITIONS EN TANTEM (Planches 15 à 20/28).

Les avantages, sans commune mesure en terme de réduction d'encombrement (50 %), que permettent les munitions sans étui, peuvent être mis à profit pour accroître sensiblement le nombre de cartouches que l'on peut raisonnablement loger dans un chargeur. Une longueur de l'ordre de 20 m/m hors tout est désormais possible au lieu des 29,5 m/m de la munition de 9 mm, par exemple.

- 35 Cette réduction de longueur permet de naturellement positionner deux rangées de munitions en tandem dans l'encombrement d'un chargeur classique sans accroître sensiblement ses dimensions. Le positionnement de deux cartouches en tandem suivant l'invention n'occuperait qu'un volume de l'ordre de 45 à 50 m/m de longueur aisément intégrable dans une poignée pistolet.

40 Le modèle de chargeur (fig. 14 à 18) suivant l'invention est donc fondé sur le principe de deux compartiments placés en tandem (97 & 98), contenant chacun un empilement de cartouches disposées en une, deux ou en trois piles. Ces compartiments coopèrent via des lèvres (96) communes destinées à acheminer les munitions vers la rampe d'alimentation du canon et sont séquentiellement commandés par un dispositif de couplage.

- 45 Chaque transporteur de compartiment comporte un ou deux boutons (101), suivant besoin, coulissant dans une rainure verticale correspondante aménagée sur les faces latérales du chargeur. Une action du pouce sur un bouton assure la descente manuelle du transporteur pour l'introduction des cartouches.

Le bouton du transporteur du compartiment avant coopère, lorsqu'il arrive en fin de course, c'est à dire lorsque la dernière cartouche quitte les lèvres du chargeur, avec le dispositif de couplage des compartiments pour l'alimentation de l'arme.

- 50 Dispositif de couplage des compartiments (planches 17 à 20/28, fig. 19 à 22).

Le dispositif de couplage des compartiments assure, lors de la montée du curseur ou bouton (101) du compartiment avant, le pivotement d'un arrêteoir (103) qui libère les cartouches du compartiment arrière. La cartouche de tête de ce compartiment vient alors immédiatement, guidée par les lèvres du chargeur, buter contre la culasse mobile, prête pour une introduction dans la chambre.

- 5 Le bras principal de l'arrêt (103) de cartouches qui comporte à son extrémité une butée horizontale (103 bis) destinée à empêcher, lorsque le chargeur est engagé dans l'arme, les cartouches du compartiment arrière de remonter jusqu'au niveau des lèvres du chargeur pour être entraînées par frottement à chaque passage de la culasse, est articulé sur la paroi arrière du puits de chargeur dont il est solidaire via un axe traversant la carcasse :
- 10 - soit perpendiculairement à l'axe du canon de façon à assurer un pivotement vers l'arrière de l'arrêt qui comporte alors un bras (103 ter) d'accrochage doté à son extrémité d'un ergot (102 bis) d'engagement d'un crochet (102) de verrouillage. L'arrêt est rappelé en position avant ou saillante (fig. 20) sous l'action d'un ressort (104) situé dans l'enfoncement d'accueil de son débattement angulaire.
- 15 Il est maintenu verrouillé dans cette position sous l'action du crochet (102) qui immobilise le bras d'accrochage. Le basculement de l'arrêt de cartouches est commandé par l'ouverture dudit crochet (planches 17 à 20/28, fig. 19 à 22, N°102) immobilisant l'arrêt en position fermée.
- 20 Ce crochet, solidaire de la paroi de la carcasse via un axe de rotation, coopère avec l'ergot (102 bis) situé en bout du bras d'accrochage et comporte, en outre, une came (102 ter) coopérant avec le bouton du transporteur avant. Lorsque la dernière cartouche de ce compartiment quitte les lèvres du chargeur, la remontée du transporteur provoque une pression du bouton sur la came entraînant le pivotement du crochet. Le bouton continue à exercer sa pression sur le bras d'accrochage entraînant son basculement vers l'arrière. Les cartouches du compartiment arrière sont alors libérées. Lors d'un retrait du chargeur, la poussée du ressort (104) de rappel de l'arrêt suffit à assurer le réengagement de l'ergot de bras d'accrochage par la tête du crochet entraînant le verrouillage à nouveau de l'arrêt en position fermée.
- 25 - soit parallèlement à l'axe du canon de façon à assurer un pivotement latéral du bras (103) d'arrêt et sa butée horizontale (103 bis) déclenché par la montée du bouton (101) de transporteur avant qui, dès que la dernière cartouche quitte le compartiment, provoque le basculement d'une tringle de renvoi logée dans la paroi interne latérale du puits de chargeur et montée pivotante sur son axe médian afin de coopérer avec un bras solidaire de celui (103) de l'arrêt de cartouche pour entraîner son basculement. L'arrêt et la tringle de renvoi comportent chacun un ressort de rappel assurant leur retour en position dès le désengagement du chargeur. La présence d'un crochet d'arrêt (102) coopérant avec la tringle de renvoi ne s'impose pas puisque la poussée exercée par la cartouche sur la butée horizontale (103 bis) passe par l'axe central de l'arrêt et ne génère aucun couple justifiant un dispositif de blocage mécanique sauf, éventuellement, prévention de choc inertiel.
- 30

#### Capacité de triple empiement des cartouches dans les compartiments (Fig. 15, 17 & 18) du chargeur.

- 35 Afin d'accroître sensiblement la puissance de feu de l'arme, un empiement suivant trois colonnes des cartouches peut aisément être obtenu sous réserve de dimensionnement et de géométrie appropriés des puits de cartouche de ses compartiments.

40 En effet, la montée, sous l'action des transporteurs mus par leurs ressorts respectifs, sans coïncement des cartouches pour la présentation d'une seule au niveau des lèvres du chargeur, nécessite que les puits présentent un profil rectiligne de la base jusqu'à une certaine hauteur et se terminent par un rétrécissement au sommet. Ce rétrécissement est caractérisé en ce qu'il soit dissymétrique de façon à modifier progressivement, au fur et à mesure de la montée des cartouches dans le puits, leur empiement de trois à deux puis une colonne sans que la pression résultante exercée sur une cartouche quelconque par l'ensemble des autres ne soit normale à sa face d'appui du compartiment. Cette dissymétrie est obtenue par l'application d'un angle de pente (ou inclinaison) particulier et différent pour

45 chaque face (95 bis & 95 ter) latérale assurant le rétrécissement du chargeur.

La dissymétrie de pente des parois du chargeur peut être facilement obtenue par une réalisation du chargeur en matériau plastique (ou résine appropriée) ne laissant apparaître aucune dissymétrie extérieure ou bien par un enfoncement (fig. 18 & 19) adéquat de la paroi latérale de chaque compartiment dans le cas d'une réalisation métallique.

- 50 Cette disposition permet de loger aisément vingt cartouches dans chaque compartiment du chargeur, portant à plus de quarante coups la puissance de feu de l'arme. Un chargeur allongé permettrait facilement de porter à vingt cinq ou trente le nombre de cartouches par compartiment.

#### Butée anti-recul des munitions.

- 55 Lors du mouvement arrière de la culasse, la fonction anti-recul des munitions du compartiment avant est automatiquement assurée par la cloison centrale séparant les deux compartiments.

- 5 En effet, lorsque le chargeur est engagé, la munition de tête est enfoncée de quelques millimètres par la culasse. Sa face plane bute alors contre la cloison centrale si la friction causée par le mouvement arrière de la culasse tend à la faire reculer.

Cette fonction est similairement assurée par l'arrêt de cartouche et la hauteur de paroi arrière du puits de chargeur pour les munitions du compartiment arrière.

- 10 Nota : Lorsque le compartiment avant est vide, la position haute du transporteur, déterminée par une butée solidaire de la paroi du chargeur, peut dépasser légèrement le sommet de la paroi centrale de façon à assurer le maintien de la dernière cartouche pressée contre les lèvres du chargeur, constituant une parfaite rampe d'alimentation pour les cartouches du compartiment arrière.

- 15 Celles-ci sont alors guidées dans le tunnel constitué par les lèvres du chargeur et le transporteur, qu'elles abaissent légèrement lors de leur passage, pour une introduction immédiate dans la chambre sous la poussée du piston de culasse.

**Dispositif de limitation de contenance du compartiment arrière (planches 15 & 16/28, fig. 14 à 17).**

Le modèle de chargeur suivant l'invention implique que, une fois engagé dans l'arme, seule la cartouche du compartiment avant soit en position haute.

- 20 Dans le cas où la conception du chargeur n'autoriserait pas, compartiment arrière plein et avant garni d'une cartouche au moins, la descente d'une hauteur suffisante de la pile arrière de munitions par l'arrêt de cartouche à l'engagement dudit chargeur, un dispositif de limitation de contenance de ce compartiment peut être mis en place.

- 25 Ce dispositif dispense avantageusement les utilisateurs du comptage d'un nombre maximal de cartouches à approvisionner dans le compartiment arrière pour permettre la descente de la pile de munitions sous l'action de l'arrêt.

A cet effet, il se compose d'un verrou, automatiquement effaçable lors de l'introduction du chargeur dans le puits de l'arme, limitant la contenance du compartiment au nombre maximal de cartouches moins une. Ce verrou empêche le transporteur du compartiment de descendre complètement et n'autorise la totalité de la course qu'une fois effacé.

- 30 A cet effet, la paroi centrale (98 bis) séparant les compartiments avant et arrière comporte, en son plan, un logement d'accueil d'une courte barrette (106), coulissant latéralement dans ledit logement de façon à laisser dépasser une languette biseautée (ou arrondie) hors de la paroi latérale du chargeur.

- 35 La paroi centrale comporte également un rail ou fente (98 ter) longitudinale en son centre destiné au coulisement d'un ergot (100 bis) situé sur la face avant du transporteur du compartiment arrière. La languette de la barrette est maintenue saillante sous l'action d'un ressort (106 bis) et coopère avec la paroi interne du puits qui assure son enfoncement lors de l'engagement du chargeur. La barrette adopte préférentiellement mais non limitativement une section trapézoïdale afin de coulisser dans la section symétrique du logement d'accueil de la paroi centrale.

- 40 La barrette comporte une fente (106 ter) d'accueil de l'ergot (100 bis) du transporteur du compartiment arrière. La fente est positionnée de telle façon qu'elle ne puisse être engagée par l'ergot que lorsque la barrette qui la supporte est enfoncée, c'est à dire lorsque le chargeur est engagé dans le puits. Ce dispositif interdit l'alimentation du chargeur au-delà d'un certain nombre de cartouches pour, enfoncement de la partie saillante de la butée lors de l'introduction complète du chargeur oblige, autoriser la descente du transporteur.

Cette action favorise celle de l'arrêt de cartouche qui provoque la descente de la pile de cartouche d'une hauteur propice au passage de la tête de culasse pour l'approvisionnement exclusif de l'arme avec les munitions du compartiment avant.

- 45 Afin de faciliter la réalisation du chargeur suivant l'invention, la paroi centrale peut être amovible et maintenue en position par des rails d'accueil présents sur les parois internes dudit chargeur. Un autre mode de réalisation consiste à utiliser de la tôle emboutie puis pliée et soudée.

**Approvisionnement et fonctionnement du chargeur.**

- 50 L'approvisionnement en cartouches du chargeur suivant l'invention s'effectue en commençant indifféremment par les compartiments avant ou arrière.

Le tir d'entraînement, par courtes rafales ou à nombre limité de cartouches ne nécessitant l'emploi que d'un seul compartiment du chargeur, se pratiquera préférentiellement en utilisant le compartiment arrière.

- 5 En effet, ce dernier est le seul dont le bouton de la planchette élévatrice commande le levier d'arrêt de glissière (indifféremment monté sur la face droite ou gauche de l'arme). L'emploi du compartiment avant se solderait par une fermeture de la glissière sur une chambre vide. L'introduction d'un relevage de l'arrêt de culasse par l'ergot du compartiment avant, pour l'emploi préférentiel de ce dernier, est naturellement possible mais entraînerait une interruption de la séquence de tir rafale complète des deux compartiments.
- 10 L'approvisionnement de chaque compartiment sera plus facile que pour les chargeurs classiques du fait de la parfaite linéarité de surface des munitions. En effet, les munitions classiques comportent toutes une lèvre au niveau du sertissage étui/balle qui entraîne un effet racleur sur l'étui précédent lors de l'introduction des cartouches.
- L'introduction de munitions dans le compartiment arrière sera en outre facilitée par le sens, pointe en avant, de présentation de la munition.

15

#### ARRETOIR DE GLISSIERE (Planche 21/28, fig. 23).

- Dans un souci d'ambidextrie, l'arrêt (78 bis) de glissière se compose d'un levier dont le montage peut indifféremment s'effectuer d'un côté ou l'autre de l'arme, ou bien être présent simultanément des deux côtés à l'aide d'un deuxième levier, à la diligence de l'utilisateur.
- 20 Dans le cas d'un montage simultané des deux arrêts ceux-ci sont solidaires via un axe traversant la carcasse. Les leviers sont indifféremment actionnés vers le haut par le bouton (101) correspondant de la planchette élévatrice arrière du chargeur présent des deux côtés du chargeur. Rappelons qu'il est possible d'actionner également l'arrêt par le bouton du transporteur avant à l'issue de l'ouverture du crochet (102) de verrouillage de l'arrêt (103) de cartouches. Cette disposition permet l'emploi indifférent des compartiments avant et arrière, mais entraîne toutefois
- 25 un blocage de la culasse en position arrière lors d'une séquence de tir ininterrompue consommant des cartouches du compartiment avant et arrière. Un recul manuel de la culasse permettra de reprendre la séquence de tir en introduisant la première cartouche du compartiment arrière.
- Une encoche d'engagement des arrêts est aménagée de chaque côté de la glissière. Cependant, dans le cas de montage simultané de deux arrêts, un seul possède un tenon d'accrochage: cette disposition assure la libération systématique de la glissière, sous l'action du ressort récupérateur, lors d'une pression sur un quelconque des leviers.
- 30

#### FONCTIONNEMENT EN AUTOMATIQUE

- La description précédente est relative au fonctionnement semi-automatique de l'arme, c'est à dire que chaque tir de
- 35 munition doit résulter de la pression complète et continue du tireur sur la queue de détente. En fonctionnement automatique; l'arme doit pouvoir continuer à tirer tant que la queue de détente n'est pas relâchée.
- A cet effet, les tensions d'allumage sont délivrées au touchau de la mise à feu des munitions suivant un rythme déclenché par l'horloge avec une cadence modulable. Pour ce faire, l'arme est connectable à tout moment, via son port spécial, à un ordinateur permettant d'entrer en mémoire du calculateur central les paramètres de tir, notamment
- 40 la cadence de rafale ainsi que le limiteur de coups permettant le tir sélectif depuis le coup par coup, rafale de deux ou plus jusqu'à la rafale illimitée.

#### COMPENSATION DE RELEVEMENT DE L'ARME (Planches 10/28 & 12/28, fig. 7/8 & 10).

- La compensation de relèvement au recul de l'arme en tir automatique de munitions en rafale (ou en coup par coup)
- 45 s'opère par prélèvement des gaz au niveau de la chambre de la munition, lesdits gaz étant évacués à l'extrémité du canon suivant une direction sensiblement verticale et vers le haut.
- Le principe d'emploi de munitions sans étui autorise un prélèvement des gaz au niveau de la chambre même alors que la présence des étuis sur les munitions classiques le rendait tout simplement impossible.
- Le dispositif se compose d'un canal de prélèvement vertical (90), percé à travers la paroi supérieure du canon à
- 50 l'entrée de la chambre à munition, communiquant :
- soit avec un tube monté fixé et parallèle audit canon et débouchant vers le haut à son extrémité (la culasse est aménagée en conséquence et comporte un logement femelle d'accueil de ce tube).

- 5 - soit avec un canal (fig. 10, n°92) percé longitudinalement dans l'épaisseur de la glissière suivant l'axe du canon et débouchant à son extrémité suivant une direction sensiblement verticale et vers le haut. L'orifice d'alimentation du canal de glissière adopte une forme de rainure (91) pratiquée sur la face interne de la glissière d'une longueur propice à favoriser l'alimentation en gaz durant le trajet arrière de la culasse. Cette disposition permet d'alimenter en gaz propulseur la rampe ainsi créée dans la glissière et ce depuis la mise à feu jusqu'à l'ouverture de la culasse.

10 Lors de la mise à feu d'une munition, une partie des gaz de propulsion s'échappent par l'orifice de la chambre et cheminent le long de la glissière via la rampe ou le tube de prélèvement pour déboucher verticalement au bout de l'arme.

- 15 Ces gaz produisent une poussée verticale, instantanée et en progression symétrique de la force de propulsion de la munition, venant s'opposer au relèvement progressif de l'arme consécutif au recul produit par le départ de ladite munition. Un bon dosage de la dimension des orifices et rampe de progression des gaz devrait assurer une parfaite stabilité de l'arme durant le tir en rafale.

Cette formule de compensation est la seule qui garantisse une synchronisation parfaite de l'action anti-relèvement avec le départ de la balle afin de contrer au mieux son recul.

20

#### VERROUILLAGE A CLEF DE L'ARME (Planches 21 & 22/28, fig. 23 & 24).

- 25 L'arme comporte, afin de garantir une utilisation par son seul détenteur, un dispositif (fig. 23 & 24) à clef d'interdiction totale de tir, de mouvement de chargeur et de démontage de l'arme. Ce dispositif se compose d'une serrure (114) amovible, de dimensions réduites et réalisée en métal dur, qui vient prendre place dans un logement d'accueil (113) situé sur la face inférieure de la carcasse à l'avant du pontet.

Cette serrure traverse la carcasse de l'arme pour déboucher sous le canon et jouer le quadruple rôle suivant :

- 30 - butée limitant la course de la culasse à la seule distance comprise entre la tête de serrure et le bord inférieur avant de ladite culasse afin de prévenir toute introduction ou extraction de cartouche,  
- verrouillage de la contre-détente,  
- déplacement de la tige de verrouillage de puits de chargeur,  
- verrouillage du verrou de démontage (pontet).

- 35 La mise en place de cette serrure n'est possible que lorsque la sécurité de queue de détente est enclenchée, entraînant alors l'apparition de la contre-détente et le déplacement simultané du verrou correspondant. Ce recul du verrou dégage l'orifice du logement (113) d'accueil de la serrure ainsi que le penne (115 bis) situé à l'extrémité de la tige (115) de verrouillage du puits de chargeur qui débouche dans ledit logement.

- 40 Cette tige, maintenue en position par son ressort de rappel, traverse le berceau du canon de telle manière que son autre extrémité débouche dans le puits de chargeur sous l'effet du déplacement généré par l'appui du corps de serrure sur le penne lors de son introduction dans le logement. La tige engage alors le trou correspondant aménagé dans la paroi du compartiment avant d'un chargeur en place ou, à défaut, interdit toute introduction de chargeur.

La mise en place de cette serrure, composée de deux parties coaxiales dont la désolidarisation d'avec la clef ne peut s'effectuer qu'en position fermée, assure la mise en œuvre de quatre sécurités :

45

- de détente par blocage résultant de la mise en place préalable et obligatoire du verrou de contre-détente avant introduction de la serrure dans son logement,  
- de culasse par verrouillage résultant de l'introduction d'une butée (tête de serrure) limitant sa course et interdisant tout chambrage de cartouche,  
50 - de chargeur par verrouillage du puits résultant du déplacement de la tige (115) prévenant tout retrait ou introduction de chargeur,  
- de démontage de l'arme par immobilisation du verrou de pontet.

#### 55 ORGANE DE VISEE MONOBLOC (Planche 23/28).

La culasse de l'arme, suivant l'invention, comporte une fenêtre d'éjection de munition débouchant sur le côté latéral droit sans empiéter sur le dessus de la culasse.

- 5 Cette position est possible grâce à l'emploi de munitions sans étuis contrairement aux munitions classiques qui imposent, sur les autres armes, une fenêtre d'éjection surdimensionnée empiétant sur le dessus de la culasse. Cette spécificité peut être mise à profit pour équiper l'arme d'un organe de visée (fig. 25) composé d'une rampe ou rail (117) monobloc au profil en U comportant un guidon à une extrémité, solidaire de la culasse par un pivot (122) traversant ladite culasse à la hauteur du guidon (120) et par une pièce assurant une liaison (119) entre une vis micrométrique solidaire de la culasse et ledit rail, ladite pièce comportant un axe vertical (123) traversant ladite culasse pour engager un trou borgne aménagé sur la face inférieure dudit rail, lequel trou communique avec le logement d'accueil d'un circlips plat (121) qui, mis en place, engage la gorge de l'axe (123) qu'elle verrouille.
- 10 Cet organe de visée peut avantageusement être peint, dans le creux du rail et sur toute sa longueur, de couleur appropriée de manière à faciliter le tir instinctif. Il se termine par un guidon situé dans le prolongement du rail et peint d'une couleur différente sur son profil côté tireur, afin que ce dernier bénéficie d'une appréciation immédiate de la hausse à appliquer. A cet effet, le contrôle de la visée est facilité par le simple dosage de la portion de guidon (120) à laisser dépasser au centre du U formé par le profil du rail. Ce dernier est souligné de peinture blanche pour en faciliter l'acquisition visuelle.
- 15 Le réglage en site du tir s'effectue grâce à une vis (118) micrométrique sans fin, située au sommet et à l'intérieur de la culasse, perpendiculairement au plan de symétrie de l'arme, qui coopère avec la pièce (119) de solidarisation avec le rail de visée. Cette pièce (119) se compose d'un corps dans lequel circule la vis sans fin, surmonté d'un axe vertical qui traverse la paroi supérieure de la culasse et vient se fixer dans le rail de visée. Afin de tenir compte du rayon de courbure de pivotement du rail de visée lors d'un réglage, l'orifice de passage de l'axe de la pièce (119) de liaison présente une courbure de même centre (122) que le rail de visée.
- 20 La vis micrométrique présente une forme de cylindre supportant le filetage sans fin et comporte une fente d'accueil de tête de tournevis à son extrémité débouchant vers l'extérieur de l'arme, l'autre extrémité, logée dans un trou borgne de la culasse, est pourvue de logements hémisphériques d'accueil de la tête d'un cliquet à bille (118 bis) sur la circonférence de sa face plane.
- 25 Le cliquet à bille est logé dans le corps de culasse, suivant un axe parallèle à celui de la vis, et de telle manière que sa tête débouche dans le trou borgne d'accueil de la vis et soit en appui sur la face latérale de cette dernière afin de doser la correction de visée. La vis (118) est montée folle dans son logement et comporte un circlips positionné à l'intérieur de la culasse afin de la maintenir dans son logement.
- 30 La pièce de liaison (119), mue par la vis micrométrique, assure le déplacement angulaire du rail de visée. La tête du circlips (121) plat peut avantageusement comporter la peinture de repérage de l'entrée de rail de visée.
- 35 Nota : la liaison de l'axe vertical (123) de la pièce de liaison (119) avec son orifice borgne correspondant du rail peut, sans changer la nature de l'invention, être à vis ou bien bénéficier de l'éventuelle élasticité du matériau composant ledit axe pour assurer la liaison par clip réversible.
- 40

#### CANON TELESCOPIQUE (Planche 24 & 25/28, fig. 26 & 27).

- 45 L'arme suivant l'invention peut incorporer un dispositif de canon télescopique destiné à accroître la puissance, la précision et la portée de la munition sans étui. Ce dispositif se compose d'un canon télescopique (138) à extension automatique monté coulissant à l'intérieur d'un deuxième canon (140) et maintenu en position rétractée par un ressort de rappel (141). Le canon (138) interne présente la forme d'un cylindre creux de diamètre intérieur adapté au calibre de la munition et comporte deux sections (138 bis) et (138 ter) contiguës et coaxiales de diamètres extérieurs aptes à coopérer respectivement avec les diamètres des épaulements intérieurs (140 bis et 140 ter) du canon externe (140) à l'intérieur duquel coulisse ledit canon interne.
- 50 Les deux canons sont emboîtés l'un dans l'autre de manière à réaliser un montage télescopique coulissant grâce à une portée de contact constituée par la partie cylindrique ou palier de plus gros diamètre (138 bis) du canon interne (138) en contact avec la partie cylindrique de plus grand diamètre interne du canon externe (140 ter) et la partie de plus petit diamètre (138 ter) du canon interne en contact avec la paroi interne de la partie cylindrique ou palier (140 bis) de petit diamètre du canon externe.
- 55 L'ajustage des parties en contact est de nature à favoriser une liaison étanche avec le minimum de frottements. Le canon interne peut comporter des rayures sur sa partie cylindrique intérieure comme sur la plupart des canons.



5 La liaison entre les deux canons est de nature à autoriser un glissement axial et interdire toute rotation folle d'un cylindre par rapport à l'autre. A cet effet, la surface externe du canon interne est caractérisée en ce qu'elle comporte sur sa partie de plus faible diamètre (138 ter) un certain nombre de rainures rectilignes ou hélicoïdales coopérant avec des rainures symétriquement aménagées sur la face interne de la partie cylindrique de plus faible diamètre (140 bis) du canon externe avec lequel elle coopère.

10 L'extrémité de plus grand diamètre interne du cylindre extérieur (139) comporte un filetage externe destiné à coopérer avec un filetage symétriquement aménagé dans le berceau (107) de la carcasse de l'arme. Une goupille assure le freinage de la liaison canon-berceau.

Un ressort (141) de rappel destiné à assurer le retour en position rétractée du canon interne est monté prisonnier entre les canons internes et externes. Entourant le canon interne (138 ter), ses extrémités sont en appui sur les faces (138 bis et 140 bis) radiales de chaque portée ou palier des canons interne et externe.

15 Afin de prévenir toute détérioration du ressort de rappel lors de la compression produite par l'extension du canon interne, le cylindre externe comporte un décrochement ou épaulement (142) interne contre lequel la face avant de la partie cylindrique de grand diamètre (138 bis) ou palier du canon interne vient buter en bout de course.

20 Le montage de l'ensemble est particulièrement simple et aisé : passer le ressort récupérateur autour du canon interne (138) puis introduire l'ensemble dans le canon externe (140) que l'on visse ensuite dans le logement d'accueil du berceau (107).

25 La face arrière du canon interne débouche dans la chambre à munition et comporte un entonnoir-collecteur (143) conique destiné à accueillir la balle. Cet entonnoir est d'un diamètre d'entrée proche de celui du diamètre interne du canon externe afin de supprimer toute pression des gaz qui tendrait à s'exercer parallèlement à l'axe du canon et à pousser ledit canon télescopique vers l'extérieur et accroître inutilement le recul de l'arme.

#### Principe de fonctionnement du canon télescopique (Fig. 26 & 27).

Lors de la mise à feu de la munition la balle est propulsée dans le collecteur conique (143) du canon télescopique (138) dont les frottements avec ladite balle entraînent un transfert d'énergie provoquant son extension progressive (fig. 27).

30 L'avancée du canon télescopique accroît sensiblement la dimension de la chambre à munition pour une meilleure combustion du propulseur autant qu'un accroissement du temps de propulsion de la balle et de son guidage : la puissance en sortie de bouche s'en trouve accrue dans des proportions similaires à celles produites par une classique augmentation de longueur du canon d'une arme.

35 L'extension du canon télescopique se produit simultanément au recul de la culasse, compensant par projection de masse vers l'avant de l'arme le recul en due proportion de la masse du canon télescopique et de sa vitesse de sortie. Le canon télescopique produit donc un effet anti-recul particulièrement propice à la stabilité au tir, notamment en tir rafale.

Dès que la balle est sortie du canon télescopique celui-ci revient en position rétractée sous l'effet du ressort récupérateur, prêt à accueillir une nouvelle balle.

40

#### AVANTAGES DE L'ELECTRONIQUE DANS L'ARME (Planches 26, 27 & 28/28).

L'introduction de l'énergie électrique et des microprocesseurs conduit à une simplification des mécanismes, donc un gain de poids, et à l'intégration de fonctions nouvelles particulièrement importantes :

- 45 - détection de présence cartouche dans le canon,
- sélection de tir coup par coup ou rafale directement depuis la détente,
- sélection du nombre de munitions tirées par rafale,
- compteur de coups restants,
- compteur de coup par tireur accrédité,
- 50 - compteur total de coup tirés (usure canon),
- horloge : date et heure des tirs,
- enregistrement : l'unité centrale de calcul comporte une capacité mémoire permettant de restituer tous les éléments d'un tir (personne, date & heure, nombre de coups...),

- 5 - sécurité de tir par reconnaissance automatique de l'empreinte digitale du tireur (ou des tireurs) accrédité(s),  
 - programmation (enrôlement) des personnes autorisées à l'emploi de l'arme,  
 - détection automatique du type (court, long...) de chargeur engagé dans l'arme,  
 - témoin de visualisation de charge batteries.
- 10

#### SELECTION DU TIR (Planche 26/28).

- 15 Un sélecteur de tir (81) à deux positions « S » (pour SINGLE ou coup par coup) ou un pictogramme représentant une munition et A ou AUTO (pour automatique) ou un pictogramme représentant plusieurs munitions, peut être installé sur une des parois latérales de la poignée afin de garantir au tireur le contrôle absolu du tir rafale.
- Ce sélecteur pourra comporter plusieurs positions supplémentaires correspondant au nombre de munitions tirées lors d'une rafale. Ce nombre de munitions pouvant être indiqué par l'apposition d'un chiffre ou autant de munitions stylisées autour du sélecteur.
- 20 La position coup par coup inhibera la fonction du deuxième contacteur ou de la position plein enfoncé d'un seul contacteur à deux niveaux de la détente électrique.
- Dans le cas de tir rafale, la détente étant pressée à fond, l'enregistrement de la fermeture effective et pleine de la culasse par un contacteur type microrupteur (128); optocoupleur... situé, par exemple, à la jonction (fig. 28) carcasse/culasse entraîne la délivrance de la tension voulue au touchau (allumeur/éjecteur) de mandrin.
- 25 Un rotacteur étanche à trois positions et dont l'axe serait confondu avec celui de la détente assurerait les mêmes fonctions sans changer la nature de l'invention. La sélection du tir coup/coup ou rafale s'effectue alors par enfoncement progressif de la queue de détente, supprimant la présence du sélecteur (81)..

#### 30 VISUALISATION DES FONCTIONS

L'arme comporte un écran de visualisation des informations suivantes :

- 35 - présence d'une munition dans la chambre,  
 - nombre de munitions restantes,  
 - autorisation de tir,  
 - sélection : coup/coup ou rafale,  
 - date & heure,  
 - nom (ou code) des tireurs accrédités,  
 40 - charge batterie.

Afin de disposer d'informations essentielles (autorisation de tir, nombre de cartouches restantes, sélection de tir) l'écran sera avantageusement situé (fig. 29, N°132) à l'arrière de la culasse de l'arme, juste au-dessous du viseur, de façon à être en permanence visible lorsque l'arme est dans son étui ou, notamment, en ligne de visée avant un tir.

- 45 Un micro-bouton à enfoncement permettra de faire défiler les différentes fonctions à l'écran.

#### ENREGISTREMENT DES TIRS

- 50 Le circuit électronique de l'arme comporte une horloge et une mémoire dont les informations sont visualisables sur interrogation de ladite mémoire via un port, situé à l'intérieur de la culasse, de connexion à un ordinateur accessible après introduction d'un chargeur vide et recul de la culasse (provoquant son blocage en position arrière).  
 Le dépouillement de cette mémoire permet de restituer tous les éléments d'emploi de l'arme :

- 55 - date & heure des tirs,  
 - sélection (coup/coup ou rafale),  
 - identité du tireur,  
 - nombre de munitions tirées,  
 - date & heure des accréditations de personnes,  
 60 - total des munitions tirées sur une période (ex. année),  
 - statistiques (vieillesse canon, arme..).

## 5 Fonction compte-coups (fig. 28 & 29).

- La connaissance du nombre de coups restants dans une arme a toujours été une information cruciale pour le tireur. L'absence de système de comptage oblige encore aujourd'hui l'utilisateur à un calcul différentiel entre les coups consommés et la contenance initiale de l'arme pour connaître le nombre de munitions restantes.
- 10 Afin de faciliter la détermination du nombre de coups restants, l'arme comporte un dispositif de comptage des munitions présentes par enregistrement de la présence d'une munition dans la chambre et connaissance de la position des transporteurs avant et arrière du chargeur.
- L'utilisation d'un chargeur incomplet ne pouvant avoir de justification que dans le cadre d'un entraînement, il suffit donc de connaître, pour une utilisation opérationnelle, la position haute ou basse des transporteurs de chaque
- 15 compartiment pour en déduire le nombre de coups restants avant un tir.
- A cet effet, le puits de chargeur est pourvu de contacteurs (130, 131) situés dans la carcasse en haut et en bas de la rainure de coulisement de chaque bouton de transporteur.
- L'information de position de chaque bouton ainsi recueillie est transmise au microprocesseur central qui assigne une valeur, contenue en sa mémoire et abondée de la détection d'une présence éventuelle de cartouche dans le canon, de
- 20 contenance globale de l'arme avec le chargeur.
- La distinction entre les divers modèles de chargeurs (court, long...) suit le même principe : un contacteur (129) situé dans le puits de l'arme permet à l'unité centrale de calcul, s'il est actionné, de reconnaître le type de chargeur engagé et d'afficher l'information de contenance effective en fonction de la position des transporteurs et de l'information de présence d'une cartouche dans le canon.
- 25 A chaque tir l'unité de calcul (microprocesseur) décrémente d'une munition le total calculé et porte à l'écran le résultat. Cette méthode, peu coûteuse en terme de production, ne permet cependant pas de connaître la contenance instantanée d'un chargeur partiellement garni engagé dans l'arme.
- A cette fin, le puits de chargeur peut comporter une échelle de capteurs détectant le passage d'un marqueur
- 30 (magnétique, électroluminescent...) situé sur le transporteur de chaque compartiment. L'espacement entre chaque capteur correspond au déplacement du transporteur lors du retrait d'une cartouche du compartiment correspondant.
- Le référencement de la position de chaque capteur permettra à l'unité centrale de déterminer la contenance de chaque compartiment et de l'abonder de la présence éventuelle d'une cartouche dans le canon pour en déduire la contenance de l'arme.
- 35 Nota : le nombre de coups tirés est déterminé à l'aide du nombre de décharges effectivement comptabilisées au touchau de mise à feu (il n'y a pas de contact électrique en l'absence de cartouche).

## IDENTIFICATION MORPHOLOGIQUE D'UN TIREUR.

- 40 Afin de n'autoriser le tir que par le détenteur effectif d'une arme ou toute personne accréditée, un dispositif de reconnaissance d'empreinte digitale est incorporé au bloc central (133) situé dans la culasse, derrière le mandrin de mise à feu (124).
- Ce dispositif est couplé à un substrat (123), assurant la détection ou analyse des points caractéristiques de
- 45 l'empreinte, appliqué sur la face avant de la queue de détente.
- Le système n'est activé que lorsque la sécurité de contre-détente est désactivée, provoquant un léger recul de la détente qui vient presser le contacteur général (125) de mise sous tension des circuits de l'arme, situé derrière la détente à proximité des contacteurs de tir coup/coup (126) et rafale (127). Le module d'identification est alors sous tension et son rôle est d'autoriser le tir après une identification positive de l'empreinte digitale du tireur.
- 50 Nota : le contacteur de mise générale sous tension de l'arme et le contacteur de tir coup/coup peuvent avantageusement être intégrés dans un contacteur à deux niveaux ou dans un rotacteur (125 bis).

## Procédure d'enrôlement.

- 55 Afin d'assurer un contrôle et un suivi permanent des utilisateurs (particuliers, administrations, forces armées, forces spéciales...) une procédure d'enrôlement ou mise en mémoire des empreintes digitales est établie suivant un principe d'accréditation à deux niveaux.
- A cet effet, la capacité mémoire du bloc d'identification est divisée en deux compartiments dont l'un (136) est
- 60 réservé à l'enregistrement des empreintes des personnes habilitantes et l'autre (135) à celui des personnes habilitées.

## 5 Premier niveau.

Ce niveau correspond à celui des habilitations de particuliers par les seules autorités compétentes pour effectuer des accréditations d'emploi d'une arme. Cette opération est rendue impossible pour tout utilisateur qui n'aurait pas été désigné comme tel.

- 10 A cet effet, le compartiment (136) correspondant de la mémoire du bloc d'identification n'est accessible que par un port (137) situé à l'intérieur de la culasse de l'arme et la mise en mémoire des empreintes souhaitées s'effectue après déverrouillage de l'accès à ladite mémoire via un logiciel (PC) et un câble de connexion spécial.
- Ce logiciel déverrouille, via un code, l'accès du compartiment mémoire pendant un laps de temps (quelques minutes) suffisant pour permettre l'enrôlement de l'utilisateur.

15

Procédure d'habilitation :

- retirer la serrure de verrouillage total de l'arme,
- retirer le chargeur et vérifier qu'aucune munition n'est présente dans la chambre,
- 20 - tirer la culasse en arrière et la bloquer avec l'arrêt de culasse,
- connecter le câble reliant l'ordinateur au port situé à l'intérieur et à l'arrière de la culasse,
- initialiser le logiciel de déverrouillage et entrer le code d'identification de l'autorité puis le nom et le code d'identification de la personne à habiliter.
- attendre le bip de confirmation de déverrouillage de l'arme,
- 25 - s'assurer du déverrouillage de la contre-détente,
- apposer le doigt de la personne à habiliter sur la détente,
- attendre le signal de fin d'enrôlement (bip),
- déconnecter le fil du port de la culasse,
- l'arme est utilisable par le nouvel habilité seulement.

30

Nota : cette procédure, qui peut se dérouler dans les locaux de l'administration (commissariat...) est particulièrement adaptée à la diffusion de l'arme via les réseaux classiques de distribution (armuriers...), où le code personnel du futur détenteur de l'arme lui est directement et préalablement adressé par l'administration.

- 35 Seule la personne habilitée (à l'exclusion de toute autre) peut alors se servir de l'arme. Une durée de validité peut être introduite afin d'obliger l'utilisateur à repasser périodiquement par les services de l'autorité pour déverrouiller son arme.

## Deuxième niveau.

- 40 Ce niveau permet le transfert d'habilitation d'une autorité dite « habilitante » vers un utilisateur à l'aide d'une procédure simplifiée, ne nécessitant aucun câblage de l'arme à un ordinateur afin d'être utilisable rapidement en opérations. Aucun pouvoir de transfert de l'accréditation n'est alors attribué au nouvel habilité.

Procédure d'habilitation rapide :

45

- retirer la serrure de verrouillage total de l'arme,
- retirer le chargeur et vérifier qu'aucune munition n'est présente dans la chambre,
- déverrouiller la contre-détente,
- 50 - initialiser une séquence en effectuant un nombre prédéfini (par exemple cinq) de pressions complètes et successives sur la queue de détente,
- apposer le doigt de la personne habilitante sur la détente,
- attendre le signal d'autorisation d'enrôlement (bip),
- dans les XX secondes (par exemple trente, l'autorisation d'enrôlement cesse passé ce délai), apposer le doigt du nouvel utilisateur pendant cinq secondes sur la détente,
- 55 - l'émission d'un nouveau bip confirme l'enrôlement (un seul possible) du nouvel utilisateur et l'ouverture d'une nouvelle séquence d'enrôlement,
- l'absence d'empreinte digitale sur la détente durant une séquence d'enrôlement la clôt automatiquement.

60 L'arme pourra seulement être utilisée par la personne habilitante et celles qu'elle aura habilitées.

- 5 Nota : cette procédure d'habilitation secondaire est discrétionnaire. Seules les administrations concernées disposeront de cette possibilité d'habilitation rapide dont la mise en œuvre s'effectue via un code spécifique délivré par le constructeur.

## 10 RESISTANCE AUX ECLAIRS ELECTROMAGNETIQUES ET AUTRES COURANTS D'INDUCTION

- L'arme suivant l'invention doit être capable de fonctionnement irréprochable quelles que soient les conditions environnementales (orages violents, rayonnement radars de forte puissance, flashs électromagnétiques nucléaire...). A cet effet, les blindages nécessaires des éléments vitaux (unité centrale de calcul, mémoires du bloc d'identification...) seront adoptés afin de garantir une parfaite insensibilité à ces phénomènes.

## AVANTAGES DE L'ARME ET LA MUNITION SUIVANT L'INVENTION

L'arme et la munition suivant l'invention présentent de nombreux avantages comparés aux solutions actuelles, notamment en terme de précision et de puissance de feu. Ces avantages se répercutent comme suit.

### 20 Précision.

Le canon est monté soit fixé, rigide, soit coulissant dans son berceau supprimant de facto tout problème de repositionnement et calage entre chaque tir comme sur la plupart des armes en service. Le dispositif de canon télescopique participe également de cette précision en offrant un trajet de guidage allongé de la munition.

25

### Sécurité.

- Fiabilité supérieure à celle des armes à munitions à étui dont le culot est à l'air libre lors du tir, exposant le tireur au risque d'éclatement de la paroi de l'étui et de l'amorce. Le présent brevet, en revanche, repose sur un principe d'enfournement de la munition dans une chambre étanche et confinée avec le bénéfice de l'épaisseur des parois du canon et du piston d'étanchéité.
- 30 Sécurité de détente, cette dernière étant composée d'une « contre-détente » particulièrement novatrice puisqu'elle permet une mise en œuvre rapide de la main même qui tient l'arme, et ce de façon totalement ambidextre.
- Stockage aisé, simplifié et économique : limité aux munitions prêtes à l'emploi. La suppression des procédures de collecte, traitement et reconditionnement des étuis usagés est synonyme d'économie substantielle.
- 35 Quadruple verrouillage de l'arme par introduction d'une serrure amovible assurant le blocage de la détente, la culasse, le puits de chargeur et le verrou de démontage.
- Habilitation systématique des tireurs faisant de l'arme suivant l'invention la véritable réponse aux problèmes d'emploi non autorisé ou de détournements.

40

### Emploi opérationnel.

- Encombrement et poids réduits : le principe de l'invention permet de loger le ressort récupérateur, assurant le rappel de la glissière en position fermée, autour du canon. Cette disposition est particulièrement avantageuse en matière d'encombrement puisqu'elle évite l'emploi d'une tige guide comme sur la plupart des armes actuelles qui fonctionnent par recul combiné du canon et de la glissière.
- 45 Le poids de l'arme et son encombrement bénéficient de la suppression de cette pièce. A titre d'exemple, la réalisation d'un pistolet automatique suivant l'invention conduirait à un poids de l'arme, chargeur alimenté à quarante cartouches compris, inférieur à 700 grammes.
- 50 Avantages du chargeur en tandem : la disposition en tandem des compartiments et en trois piles des munitions permet d'emporter jusqu'à trois fois la contenance des chargeurs actuels, soit plus de quarante cartouches. Ce dispositif concentre la puissance de feu d'un pistolet mitrailleur dans un automatique, ouvrant la voie à un nouveau marché d'armes compactes et légères à l'extraordinaire puissance de feu.
- Discrétion inégalée par absence de traces (étuis) à l'issue d'un tir.
- 55 Efficacité renforcée des munitions qui bénéficient d'une baisse de poids et d'encombrement pouvant atteindre 50 % des munitions classiques et ce à performances égales.
- Accroissement de la puissance de feu : pour un même poids de munitions, la masse efficace (ou projetable) est égale à celle emportée soit 50 % de plus qu'avec des munitions à étui.
- Suppression du risque d'enrayement à l'éjection des étuis.
- 60 Suppression des risques de collage d'étui dans la chambre et de l'immobilisation consécutive de l'arme.

- 5    Suppression des risques de brûlures pouvant résulter, à l'éjection, du contact d'un étui avec la peau.  
Entretien et démontage de l'arme simplifiés : l'absence de clavette de démontage et autres pièces mobiles, font d'une arme suivant l'invention un modèle particulièrement simple et rapide à démonter pour l'entretien courant.

10

\*

\*

\*

5

## REVENDECATIONS

10 1 - Arme individuelle automatique pour le tir de munitions sans étui caractérisée en ce qu'elle comporte :

- un dispositif d'étanchéité par variation mécanique ou à pression des gaz de l'alésage de segments ou corolles,
- un dispositif de solidarisation culasse/canon par tenons mus par gaz,
- 15 - un dispositif combiné d'allumage/éjection de cartouche et rappel d'extracteur,
- un dispositif de relevage automatique de l'extracteur,
- un dispositif séquenceur des compartiments de chargeur,
- un dispositif de placement des cartouches dans le chargeur,
- un dispositif de sécurité de contre-détente,
- 20 - un dispositif de verrouillage à clé à quadruple effet,
- un dispositif de stabilisation du tir par emprunt de gaz à la chambre,
- un dispositif d'accroissement de puissance de la munition par canon télescopique,
- un dispositif d'acheminement d'informations par ressort récupérateur doublé d'un ou plusieurs fils conducteurs.

25

2 - Arme automatique selon la revendication 1 caractérisée en ce que le dispositif de variation mécanique de l'alésage de segments ou corolles se compose :

- 30 - un manchon central (44), dont la face avant correspond au fond de la cuvette de tir, pourvu de deux épaulements ou paliers (45 & 45 bis) coniques assurant simultanément l'étanchéité aux gaz et le rôle de butée de course dudit manchon, le deuxième palier (45 bis) conique assurant plus particulièrement le rôle de tiroir pour la compression de pompes (47) à ressorts ou le déplacement de billes (54 bis),.
- un rétrécissement conique (fig. 6/15 & 6/16, pt. A) de la chambre d'accueil du piston (62) tel que la côte de tolérance d'usinage piston/chambre soit inférieure ou égale à celle de l'alésage maximal (fig. 6/16 point C) d'une corolle (41 sept) lorsque le piston est en butée de course,
- 35 - des pompes (47) à ressort montées en étoile autour de l'axe du mandrin.
- un manchon (44) central pourvu d'un palier (45 quart) siège de(s) rondelle(s) (46) expansible(s).
- une ou plusieurs rondelles (46) coniques expansibles.

40

3 - Arme automatique suivant les revendications 1 caractérisée en ce que le dispositif de variation à pression des gaz de l'alésage de segments ou corolles comporte :

- 45 - une rainure circulaire (42 bis) de répartition uniforme de pression de gaz, concentrique au logement (42) d'un segment (41, 41 bis, 41 ter, 41 sept) ou couple de segments (41 quart & quint).
- des canaux (40) percés dans le corps de mandrin suivant une direction sensiblement radiale débouchant dans la rainure circulaire (42 bis) concentrique au logement (42) du segment d'étanchéité et/ou des logements de tenons (fig. 6 bis) et communicants avec des canaux (39) parallèles à l'axe central et débouchant dans la seule cuvette de tir.
- 50 - des cannelures (40 bis) en nombre variable symétriquement réparties à la périphérie de la tête de piston et assurant l'emprunt des gaz au niveau de la face avant dudit piston afin de les acheminer vers la gorge (42 bis) de circulation avec laquelle elles communiquent,
- une cuvette de tir comportant des lumières (canaux) radiales ou bien des créneaux (40 ter) radiaux, aménagés symétriquement à la périphérie et assurant la communication entre l'intérieur de la cuvette et la gorge circonférentielle logement (42) d'un segment (ou couple de segments) d'étanchéité située autour du piston au niveau de ladite cuvette de tir.
- 55

- 5 4 - Arme automatique selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisée en ce que les segments (41, 41 bis, 41 ter, 41 quart, 41 quint, 41 six) soient rétracté(s) en position de repos à l'intérieur de leur gorge d'accueil (42) et de telle façon que leur diamètre extérieur demeure inférieur à l'alésage ou diamètre du piston.
- 5 - Arme automatique selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisée en ce que les corolles d'étanchéité (41sept, oct, nove & onze) soient rotuliennes et fermées et que :
- 10 - l'épaisseur de la section décroît régulièrement, suivant une génératrice préférentiellement mais non exclusivement courbe, comprise entre la base (B) et le bord supérieur (O) de façon à favoriser, sous la pression des gaz ou d'un rétrécissement de la chambre (62), une variation élastique radiale combinée de la courbure avec une torsion de la section complète (fig. 6/17) qui pivote autour du bord intérieur arrondi (fig. 6/15, B) de sa base,
- 15 - la face externe comporte un secteur angulaire (fig. 6/15), de part et d'autre du point (C) de plus grand alésage, de rayon avantageusement proche de celui de la chambre d'accueil afin de favoriser un contact d'étanchéité d'alésage en périphérie de type rotulien,
- 20 - la face externe peut comporter une couronne (41 dix) dont l'ouverture est de sens opposé à celle de la corolle (41 nove) et telle que l'alésage au repos de son point (D) de plus grand diamètre soit supérieur à celui de la flèche (C) de ladite corolle et à celui d'un rétrécissement de la chambre (62) d'accueil du piston,
- le bord interne (fig. 6/15, B) de la base de la section soit préférentiellement circulaire de façon à assurer un contact rotulien d'étanchéité de section par effet de clapet entre les parois (fig. 6/16 & 6/18, 42 quint & 42 six) de sa gorge (42) d'accueil,
- 25 - la base de la corolle (41 onze) soit intégrée à la partie inférieure (17) ou mandrin du piston formant un ensemble piston à corolle rotulienne,
- l'alésage, au repos, du bord supérieur externe (fig. 6/17, point O) est au plus égal à celui du piston.
- 6 - Arme automatique selon les revendications 1, 2, 3, 4 et 5 caractérisée en ce que le segment, couple de segments ou corolle (41, 41 bis, 41 ter, 41 quart, 41 quint, 41 six, 41 sept, 41 oct, 41 nove, 41 onze) soit monté :
- 30 - sur les têtes de pompes (47) à ressort, placées en étoile autour de l'axe du piston, lesdites pompes siègent sur un palier conique (45 bis) du manchon central dont le déplacement, sous l'action des gaz propulseurs, provoque une pression radiale sur lesdites pompes à ressort qui se compriment et provoquent l'accroissement uniforme du diamètre du segment en le plaquant contre la paroi du cylindre (62) d'accueil de piston assurant ainsi l'étanchéité aux gaz.
- 35 - sur des billes (54) ou tenons disposés tout autour du manchon (44) dans la gorge logement du segment, de manière à être simultanément en contact avec la face interne dudit segment et un palier conique (45 bis) du manchon dont le déplacement provoque l'extension radiale entraînant l'accroissement uniforme du diamètre du segment d'étanchéité en le plaquant contre la paroi du cylindre (62) d'accueil de piston assurant ainsi l'étanchéité aux gaz.
- 40 - autour d'une rondelle expansible (46) siégeant sur un palier du manchon central dont le déplacement, sous l'action des gaz propulseurs, provoque la compression de ladite rondelle entraînant l'accroissement uniforme de son diamètre et partant celui du segment d'étanchéité (41) en le plaquant contre la paroi du cylindre (62) d'accueil de piston assurant ainsi l'étanchéité aux gaz.
- 45 - autour d'une rainure (42 bis) circulaire, concentrique à la gorge (42) siège, destinée à répartir uniformément l'action des gaz propulseurs sur la face interne du segment (41, 41 bis, 41 ter, 41 quart & quint, 41 sept) provoquant son accroissement uniforme de diamètre en le plaquant contre la paroi du cylindre (62) d'accueil de piston assurant ainsi l'étanchéité aux gaz.
- 50 - en regard direct de lumières radiales ou créneaux (40 ter) radiaux aménagés sur la périphérie de la cuvette de tir de manière à répartir uniformément l'action des gaz propulseurs sur la face interne du segment, couple de segments (41, 41 bis, 41 ter, 41 quart & quint, 41 sept) ou corolles (41sept, nove & onze) provoquant un accroissement uniforme de diamètre et un contact avec la paroi du cylindre (62) d'accueil de piston assurant ainsi l'étanchéité aux gaz.



- 5 - tel que, dans le cas de deux segments (41 quart, 41 quint) préférentiellement mais non exclusivement en équerre ou L, concentriques et indexés à 180°, la branche courte (planche 7/27, fig. 6/12 à 6/14) de leur section-pénètre-dans-une-rainure-circonférentielle creusée sur le fond et à niveau du bord inférieur de leur gorge d'accueil (42) formant notamment un épaulement (42 quint) afin que lors du recul du piston, sous l'effet des frottements du segment externe (41 quint) sur la paroi du cylindre d'accueil, la branche courte de la section en L du segment interne (41 quart) vienne buter sur l'épaulement (42 quint) formant ainsi joint d'étanchéité et empêchant toute fuite de gaz circulant à l'arrière des segments. Le segment interne (41 quart) comporte une ouverture à baïonnette préférentiellement sur la branche courte de sa section telle que la dimension (h) de la demi-baïonnette intérieure soit inférieure à la portée dudit segment une fois dilaté sur l'épaulement (42 quint). Le segment externe (41 quint) comporte une ouverture à baïonnette sur ses deux branches de façon qu'une parfaite étanchéité soit assurée par le couple de segments indépendamment des effets de frottements tendant à le faire remonter ou de pression des gaz qui tendent à le plaquer sur la face inférieure de la gorge d'accueil.
- 10 - tel que, dans le cas d'un segment annulaire fermé (41 six), les côtés de la section trapézoïdale/triangulaire isocèle soient en appui sur les faces aménagées symétriquement sur la tête de manchon (44) et le mandrin (17) au niveau de la gorge (42) logement de façon à produire une expansion dudit segment lorsqu'un effort est appliqué sur la tête de piston.
- 15 - l'ouverture orientée vers la tête de piston dans le cas de corolles (fig. 6/16 & 6/18, 41 sept & 41 nove) et avec un certain jeu latéral et longitudinal dans un logement d'accueil (42) dudit piston comportant au niveau de son bord inférieur une gorge (42 quart) d'accueil de la base ou pied de corolle afin de faciliter le débattement angulaire de torsion de la section et le contact rotulien du bord interne (fig. 6/15) arrondi de ladite base jouant entre l'épaulement inférieur (42 six) de la gorge (42 quart) et son épaulement supérieur conique (42 quint) suivant que la pression des gaz pousse la corolle vers le bas du piston ou que les frottements contre la chambre tendent à la faire remonter.
- 20 - tête-bêche (41 oct) avec la corolle d'étanchéité (41 sept) de façon à constituer une corolle racleur telle que la génératrice au niveau de sa flèche de convexité soit en contact avec le bord de l'entrée de chambre dès que la culasse est pleinement fermée.
- 30 7 - Arme automatique selon la revendication 1 caractérisée en ce que dispositif de solidarisation culasse/canon se compose de :
- 35 - logements (56) de tenons disposés radialement, communiquant avec des canaux (39, 40) débouchant dans la cuvette de tir, qui assurent, sous la pression des gaz propulseurs, le déplacement de tenons (54 & 55) qu'ils contiennent suivant une direction radiale vers l'extérieur de la jupe, ladite jupe comportant un orifice d'accueil conique limitant la course de chaque tenon et opérant une liaison étanche de type soupape,
- de tenons (54, 55).
- 40 8 - Arme automatique suivant les revendications 1 & 7 caractérisée en ce que la chambre (62) d'accueil du piston de mandrin comporte des logements femelles d'accueil des têtes de tenons présents sur le piston et en regard desquels ils sont directement situés.
- 45 9 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que dispositif de solidarisation culasse/canon se compose de logements (56 bis) de tenons disposés radialement dans la paroi du canon au niveau de la chambre à munition dans laquelle ils débouchent directement et assurent, sous la pression des gaz propulseurs, le déplacement de tenons (54 & 55) qu'ils contiennent suivant une direction radiale et vers l'extérieur.
- 50 10 - Arme automatique suivant les revendications 1 & 9 caractérisée en ce que la culasse (16) comporte des logements (56 ter) femelles d'accueil des tenons de canon en regard desquels ils sont directement situés et que lesdits tenons (54, 55) adoptent préférentiellement une forme de sphère ou présentent une base aplatie surmontée d'un cône terminé par une demi-sphère.
- 11 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le dispositif combiné d'allumage/éjection de cartouche (27, 28, 29 & 30) soit constitué d'une tige soupape axiale couplée à une extension d'accrochage (30, 38) venant frapper lors du plein recul de la culasse une butée (77) solidaire de la carcasse.

- 5 12 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que dispositif de rappel d'extracteur à pied (22) soit articulé au niveau du manchon et que ledit pied soit monté en appui sur la partie conique en forme de soupape de l'allumeur/éjecteur (27) afin que le ressort de rappel dudit allumeur assure également la fonction de rappel dudit extracteur.
- 10 13 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée le dispositif de relevage automatique de l'extracteur comporte une griffe (21) qui présente une tête en forme de crochet dont la face avant adopte une inclinaison propre à coopérer avec celle de la rampe (59) de relevage de la chambre à munition et que la longueur de son bras soit adaptée de façon à produire la remontée de ladite griffe dans la rampe de relevage avant que la tête de cartouche ne bute sur l'entrée de rayure lors de la fermeture de la culasse.
- 15 14 - Arme automatique suivant les revendications 1 & 13 caractérisée en ce que le logement d'accueil et de relevage de la griffe d'extracteur se compose d'une rampe (59) inclinée située à l'entrée de la chambre à munition et dans l'axe de la griffe d'extracteur avec laquelle il coopère.
- 20 15 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que la sécurité de détente (68) ou « contre-détente » se compose :
- d'un bras (68) de manœuvre ou levier de contre-détente solidaire du verrou de pontet et escamotable dans un logement d'accueil (69) dudit pontet,
  - d'un dispositif de blocage de la queue de détente mis en œuvre par rotation angulaire de la détente (64) suite à une pression exercée sur sa face arrière.
- 25
- 30 16 - Arme automatique suivant la revendication 15 caractérisée en ce que le dispositif de blocage de la queue de détente (64) se compose d'un logement (67) femelle d'accueil du penne (66 bis) du verrou de pontet et d'une came (67 bis) circulaire d'une portion d'angle correspondant au débattement vers l'arrière (tir) de la queue de détente, came sur laquelle le penne est en appui sous l'action du ressort de rappel du verrou et ledit logement (67) positionné de telle façon que son engagement par le penne ne soit possible qu'après que la queue de détente ait effectué une rotation anti-horaire propre à effacer un décrochement (67 ter) entraînant un effet de bossage par léger recul du penne juste avant que ce dernier n'engage son logement (67) d'accueil de la détente.
- 35 17 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le dispositif de couplage/séquenceur des compartiments du chargeur se compose d'un bras arrêtoir (103) de cartouches comportant à son extrémité une butée horizontale (103 bis), articulé sur la paroi arrière du puits de chargeur dont il est solidaire via un axe traversant la carcasse :
- soit parallèlement à l'axe du canon de façon à assurer un pivotement latéral du bras (103) d'arrêtoir et sa butée horizontale (103 bis) déclenché par la montée du bouton (101) de transporteur avant qui, dès que la dernière cartouche quitte le compartiment, provoque le basculement d'une tringle de renvoi logée dans la paroi interne latérale du puits de chargeur et montée pivotante sur son axe médian afin de coopérer avec un bras solidaire de celui (103) de l'arrêtoir de cartouche pour entraîner son basculement,
  - soit perpendiculairement à l'axe du canon de façon à assurer un pivotement vers l'arrière de l'arrêtoir (103) qui comporte alors un bras (103 ter) d'accrochage doté à son extrémité d'un ergot (102 bis) d'engagement d'un crochet (102) de verrouillage.
- 40
- 45
- 50 18 - Arme automatique selon la revendication 17 caractérisée en ce que le crochet d'arrêtoir (102) comporte une came (102 ter) coopérant avec le bouton (101) du transporteur du compartiment avant afin de provoquer son pivotement.

- 5 19 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le dispositif de placement des cartouches dans le magasin ou chargeur (95) se compose d'un profil rectiligne dudit chargeur de la base jusqu'à une certaine hauteur où ses faces latérales adoptent un angle de pente particulier formant un rétrécissement au sommet tel que l'angle de pente (ou inclinaison) d'une face latérale soit différent de celui de l'autre face.
- 10 20 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le dispositif de compensation de relèvement au tir de munitions sans étui se compose d'un canal de prélèvement vertical (90) des gaz propulseurs, percé à travers la paroi supérieure du canon à l'entrée de la chambre à munition, communiquant :
- soit avec un tube (92) monté fixé parallèle audit canon et débouchant vers le haut à son extrémité,
  - soit avec un canal percé longitudinalement dans l'épaisseur de la glissière suivant l'axe du canon et débouchant à son extrémité suivant une direction sensiblement verticale et vers le haut. L'orifice d'alimentation du canal de glissière adopte une forme de rainure (91) pratiquée sur la face interne de la glissière d'une longueur propice à favoriser l'alimentation en gaz durant le trajet arrière de la culasse.
- 15
- 20 21 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le dispositif de verrouillage à clef de l'arme se compose d'un logement d'accueil (113) d'une serrure (114) amovible et d'une tige (115) de verrouillage de puits de chargeur, ledit logement situé sur la face inférieure de la carcasse à l'avant du pontet et ladite serrure traversant la carcasse pour déboucher sous le canon de façon à limiter la course de la culasse à la seule distance comprise entre la tête de serrure et le bord inférieur avant de la culasse.
- 25 22 - Arme automatique selon la revendication 21 caractérisée en ce que la tige (115) de verrouillage de puits de chargeur ait une extrémité débouchant dans ledit puits et l'autre extrémité comporte une penne (115 bis) entraînant le déplacement de ladite tige lors de l'engagement du corps de la serrure dans son logement d'accueil (113) dans lequel elle débouche.
- 30 23 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le dispositif d'accroissement de puissance de la munition se compose d'un canon télescopique (138) à extension automatique monté coulissant à l'intérieur d'un deuxième canon (140) et maintenu en position rétractée par un ressort de rappel (141). Le canon (138) interne présentant la forme d'un cylindre creux de diamètre intérieur adapté au calibre de la munition et comportant deux sections (138 bis) et (138 ter) contiguës et coaxiales de diamètres extérieurs aptes à coopérer respectivement avec les diamètres des épaulements intérieurs (140 bis et 140 ter) du canon externe (140) à l'intérieur duquel coulisse ledit canon interne.
- 35
- 40 24 - Arme automatique suivant la revendication 23 caractérisée en ce que le canon télescopique (138) comporte sur sa partie de plus faible diamètre (138 ter) un certain nombre de rainures rectilignes ou hélicoïdales coopérant avec des rainures symétriquement aménagées sur la face interne de la partie cylindrique de plus faible diamètre (140 bis) du canon externe (140).
- 45 25 - Arme automatique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que le ressort récupérateur (57) soit doublé d'un ou plusieurs fils conducteurs contenus dans une gaine entourant le fil dudit ressort monté indexé à ses deux extrémités, à savoir le berceau du canon et la culasse, de façon à assurer une liaison multipolaire étanche entre les fils d'acheminement des informations issues de la détente (125 quart) et d'un bloc calcul de la culasse (125 ter).

1/28

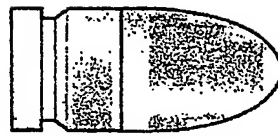


Fig. 1/1

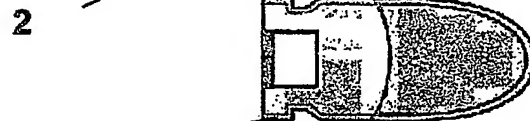
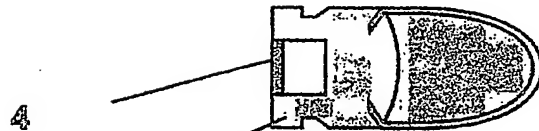


Fig. 1/2



Fig. 2/1

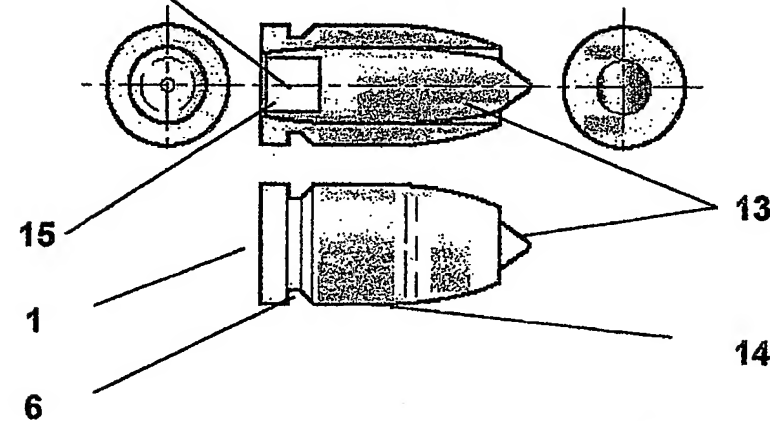


Fig. 2/2

2/28

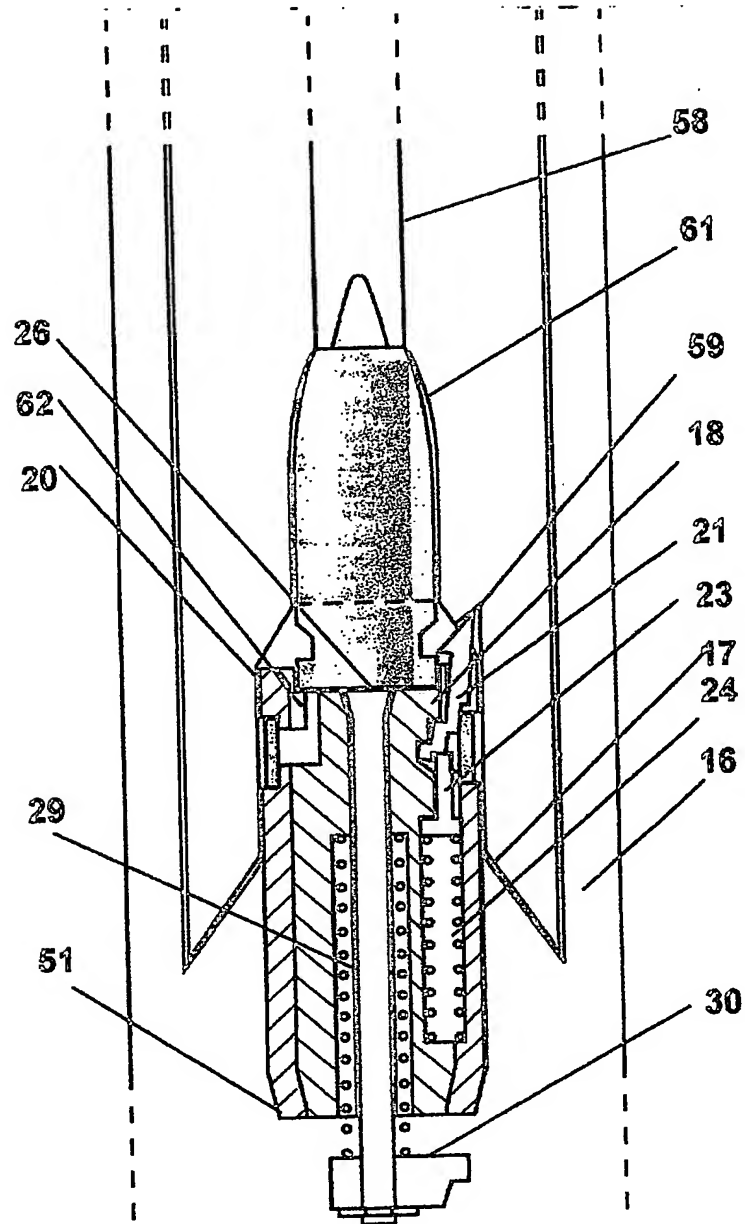


Fig. 3

3/28

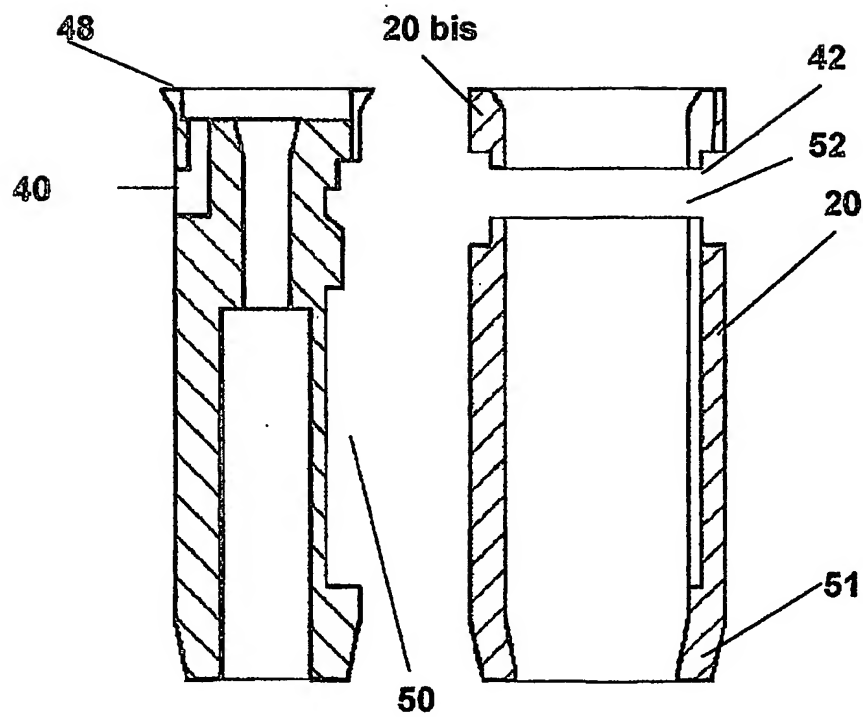


Fig. 4

Fig. 5

4/28

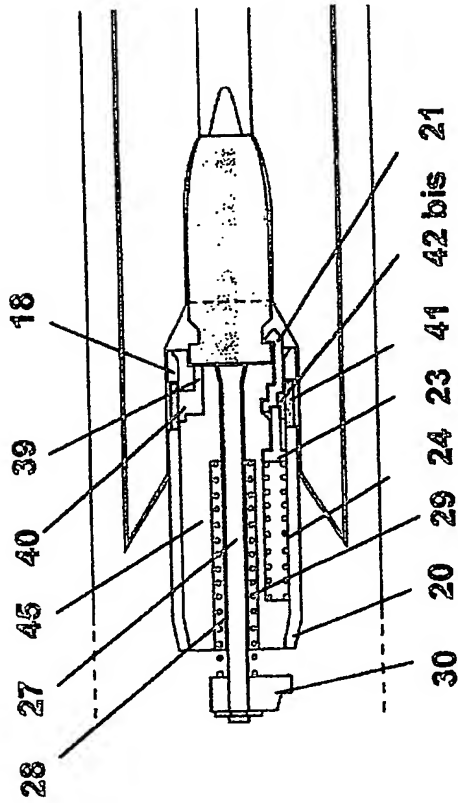


Fig. 6/1

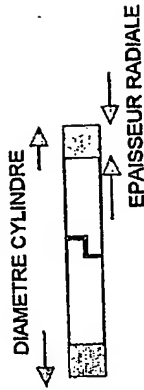


Fig. 6/2

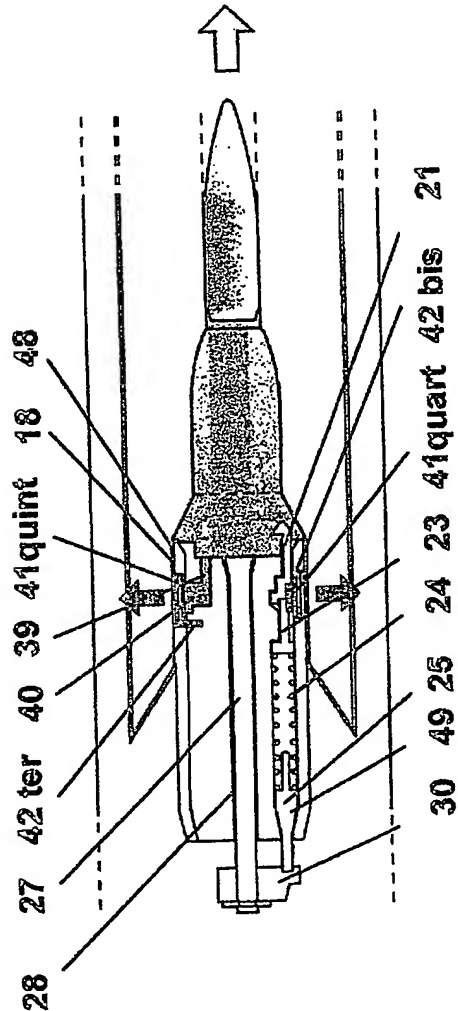


Fig. 6/4

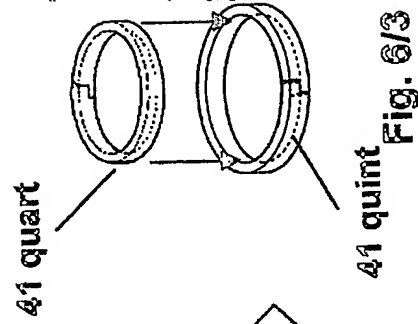
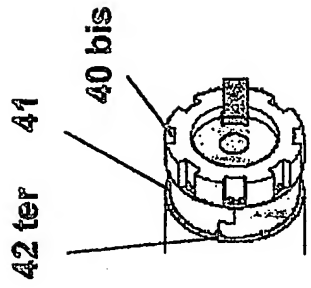
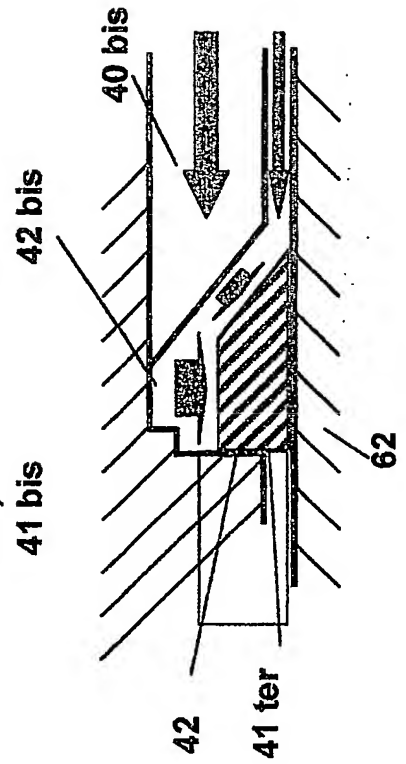
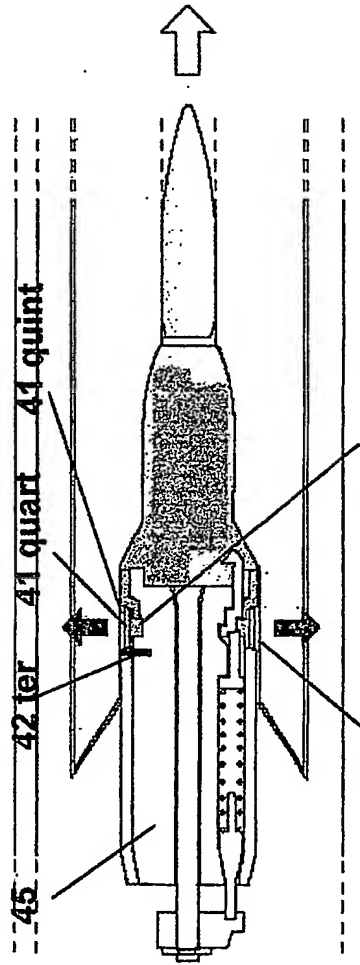
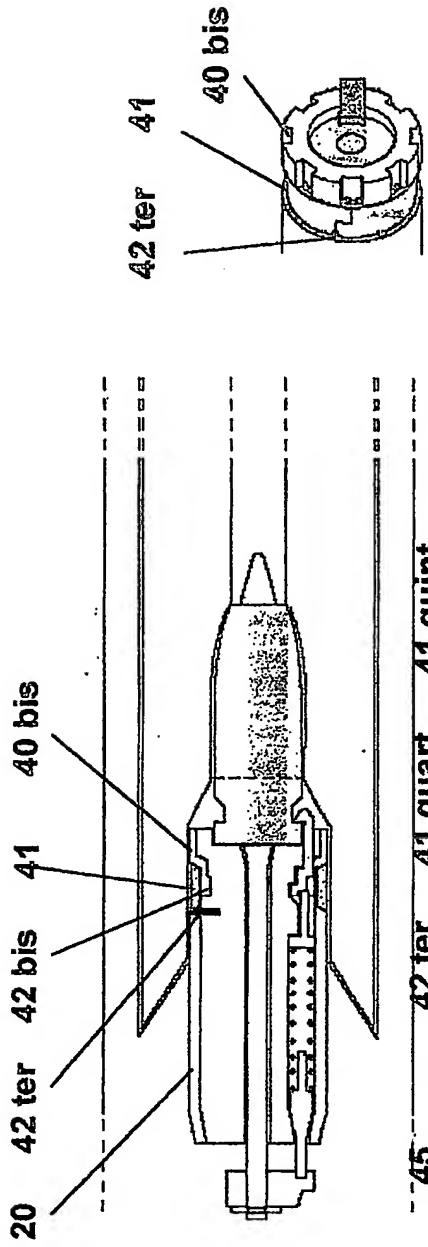


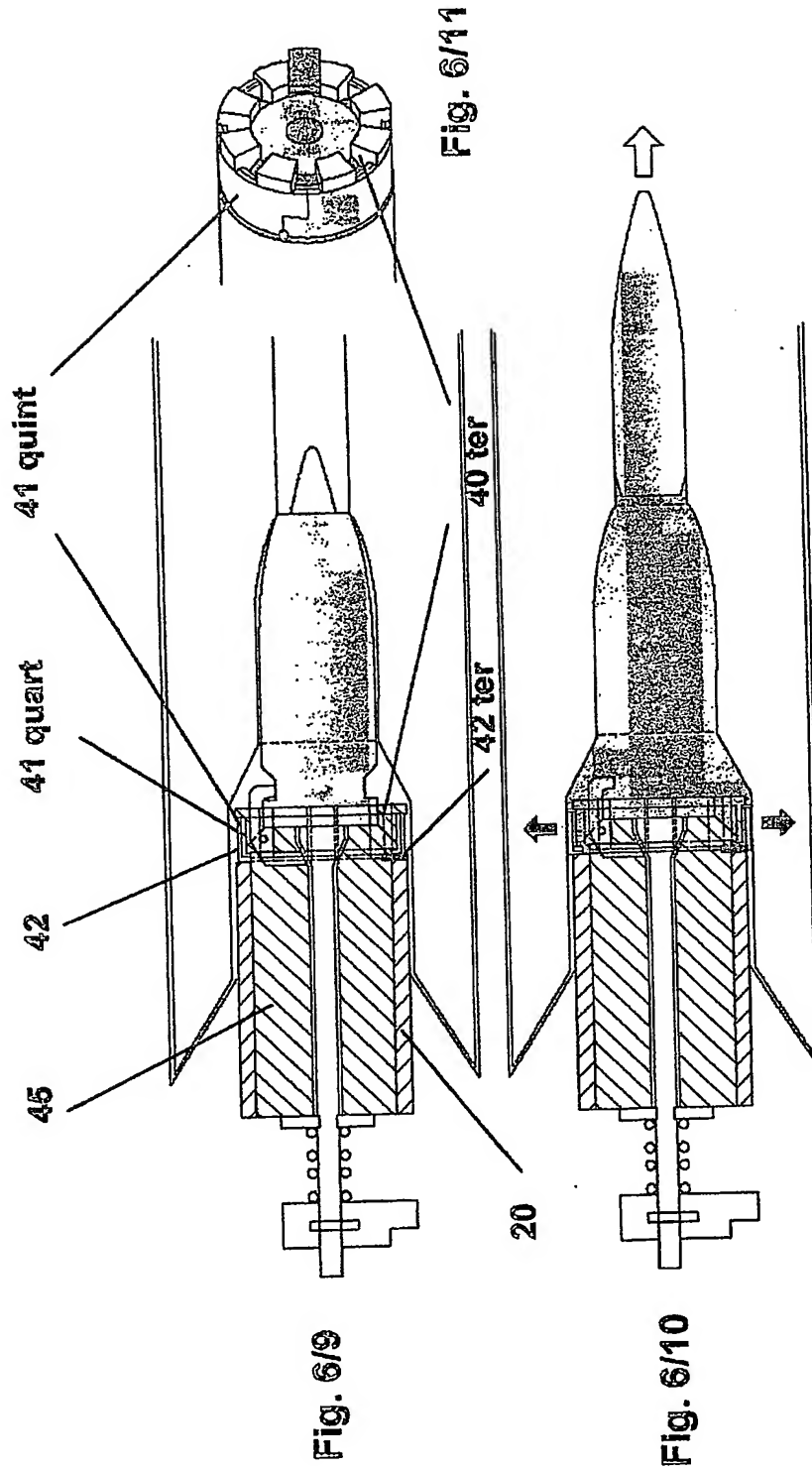
Fig. 6/3

5/28





6/28



7/28

Fig. 6/13

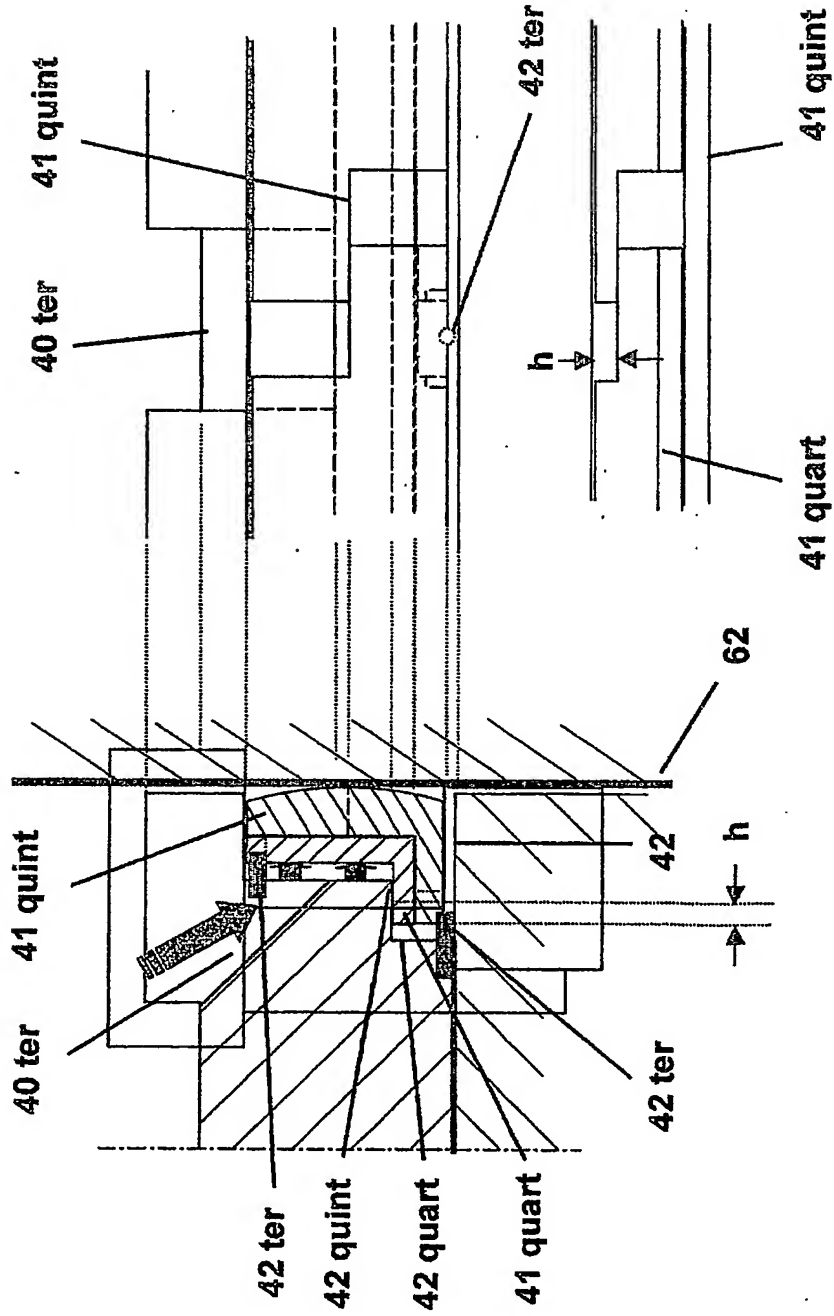


Fig. 6/14

Fig. 6/12

8/28

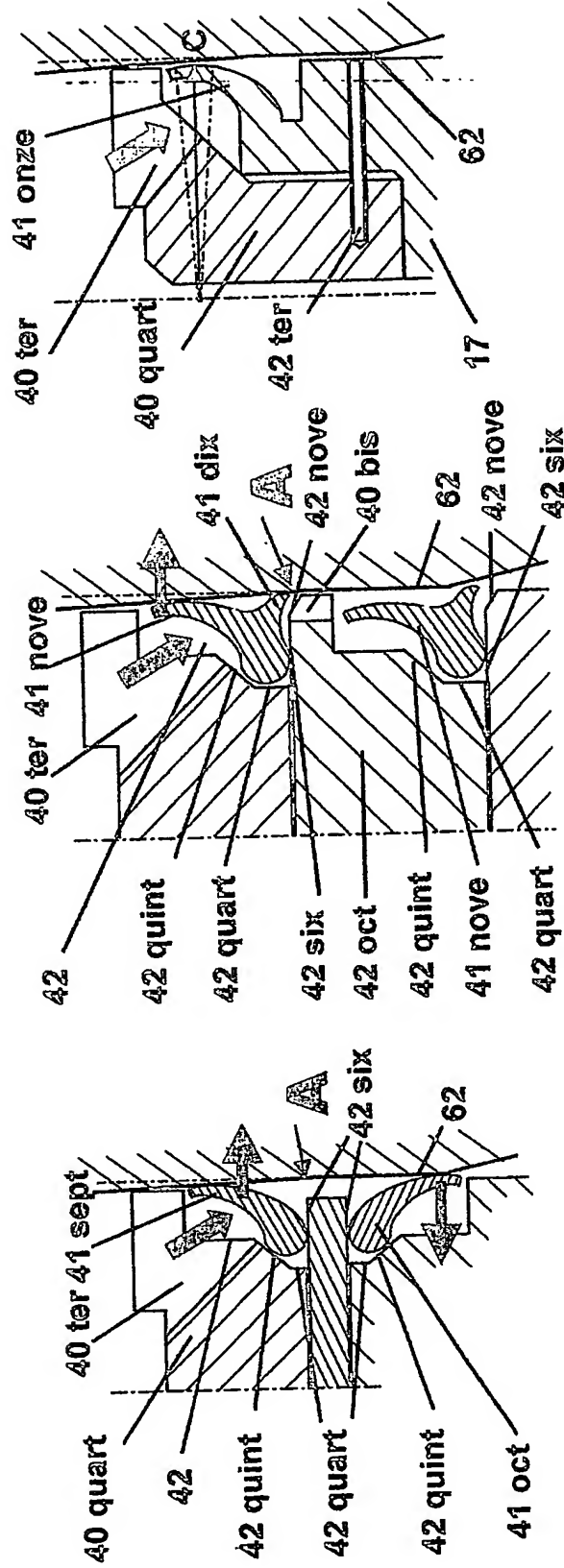


Fig. 6/16

Fig. 6/18

Fig. 6/19

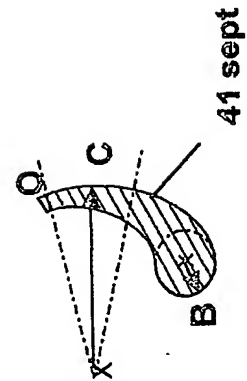


Fig. 6/15

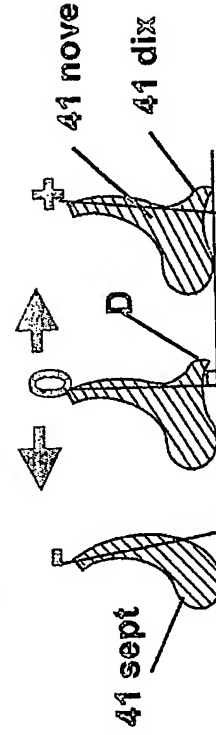
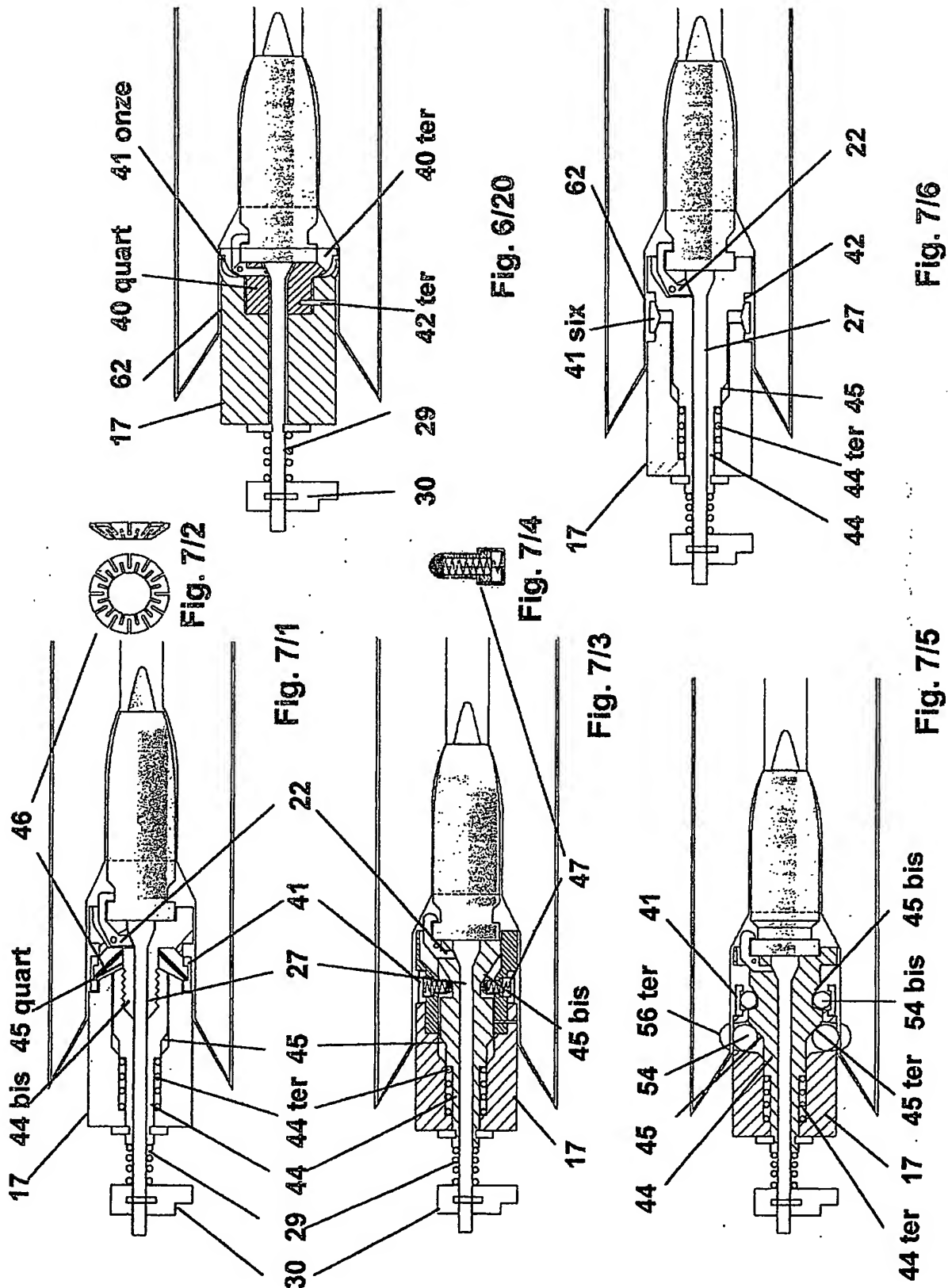


Fig. 6/17

9/28



10/28

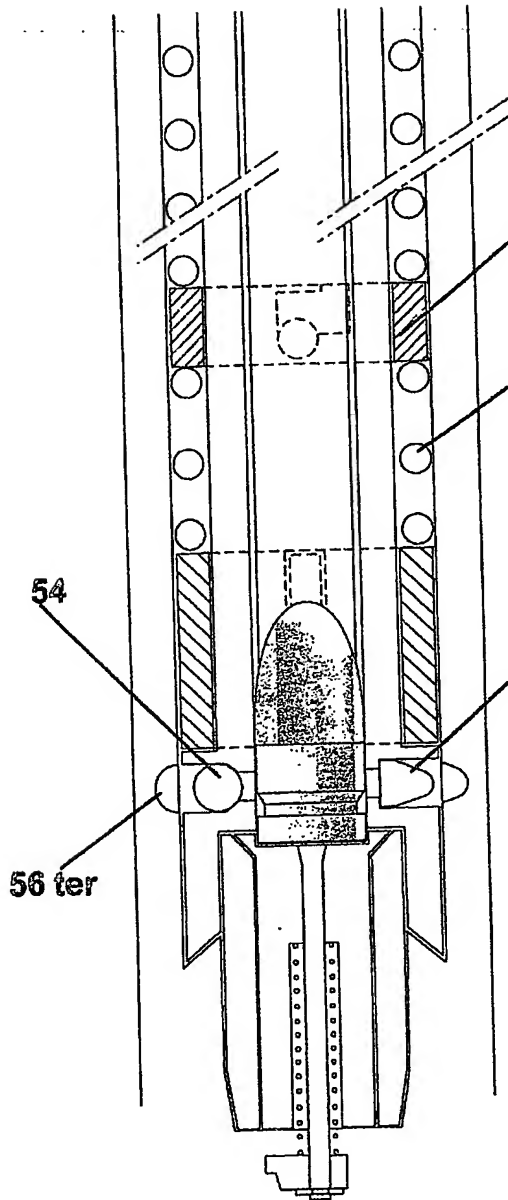


Fig. 7/7

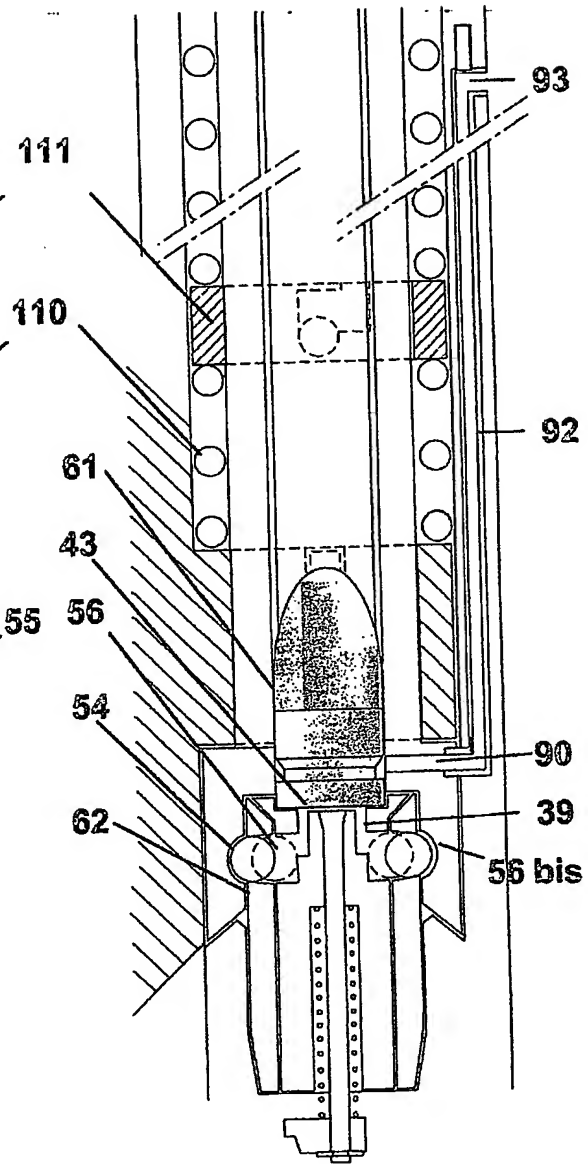


Fig. 7/8

11/28

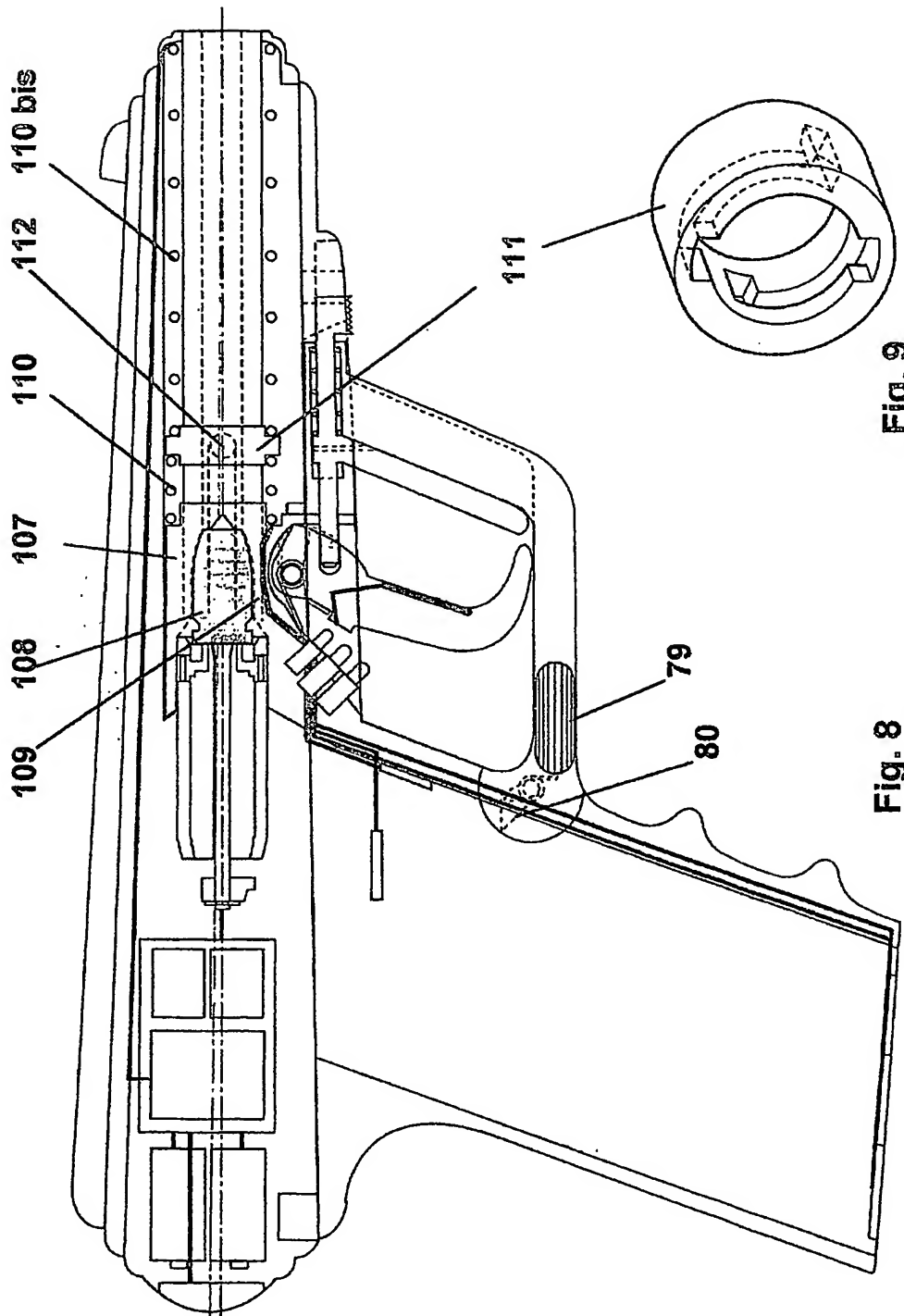


Fig. 9

Fig. 8

12/28

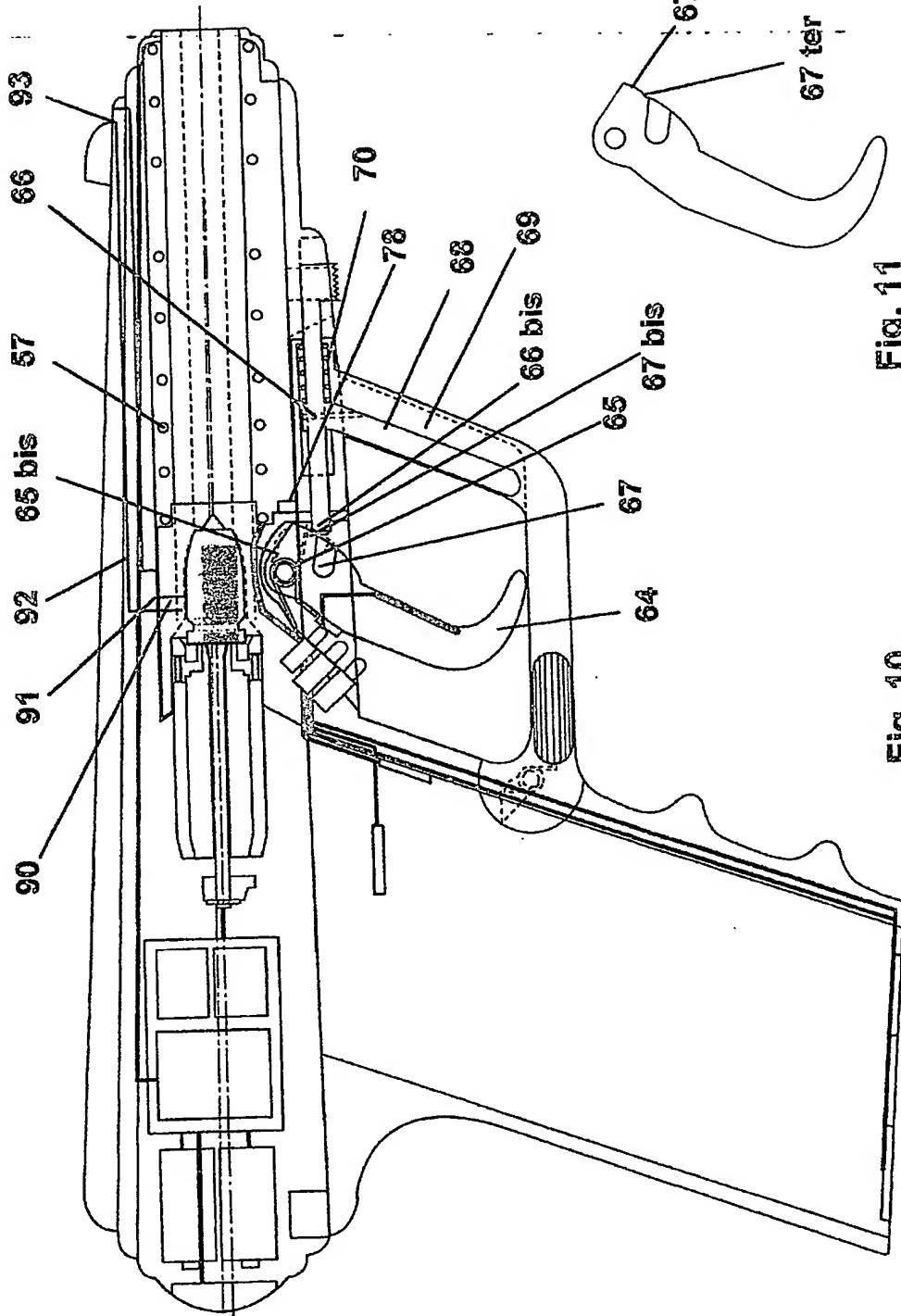
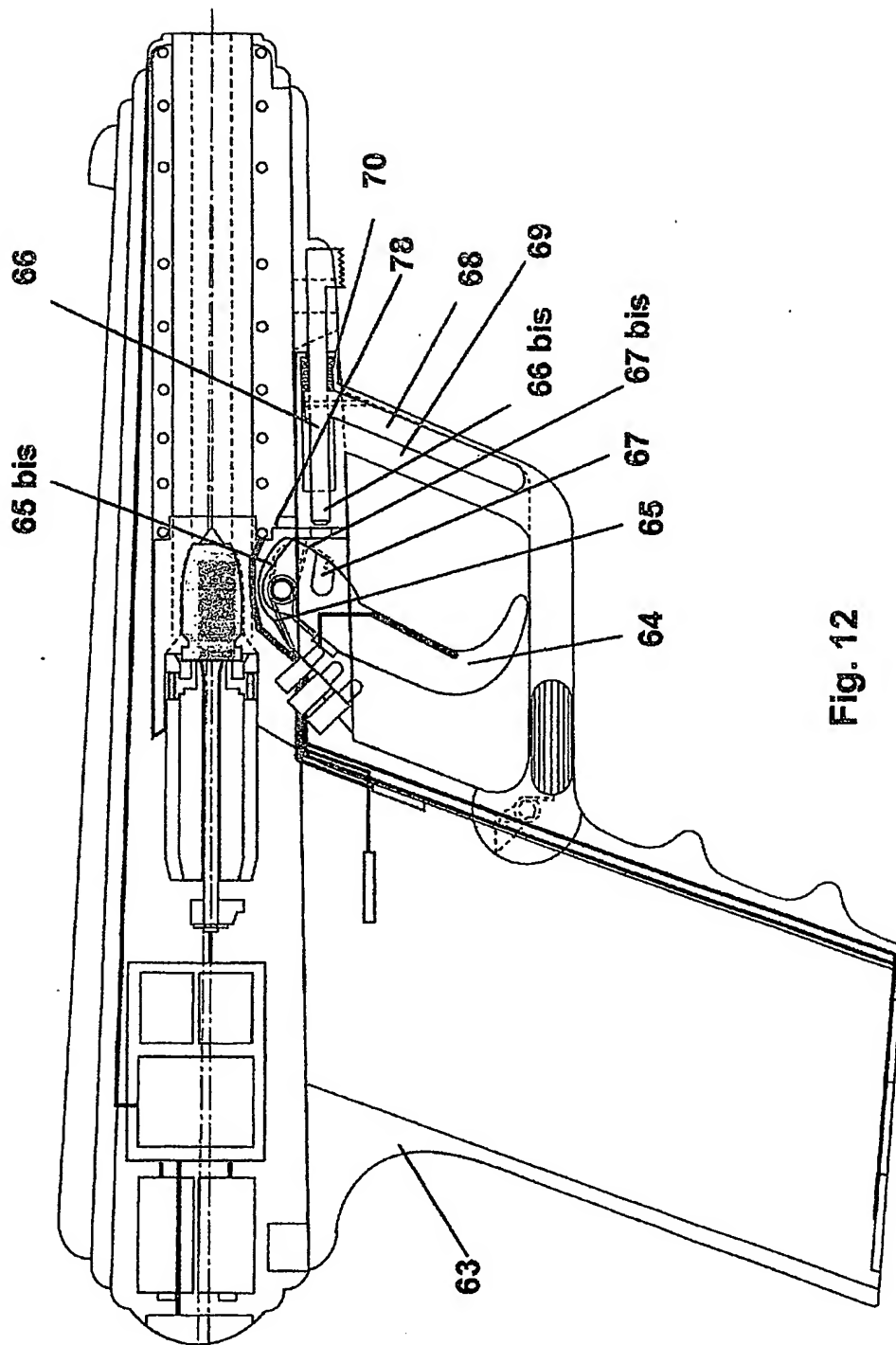


Fig. 10

Fig. 11





14/28

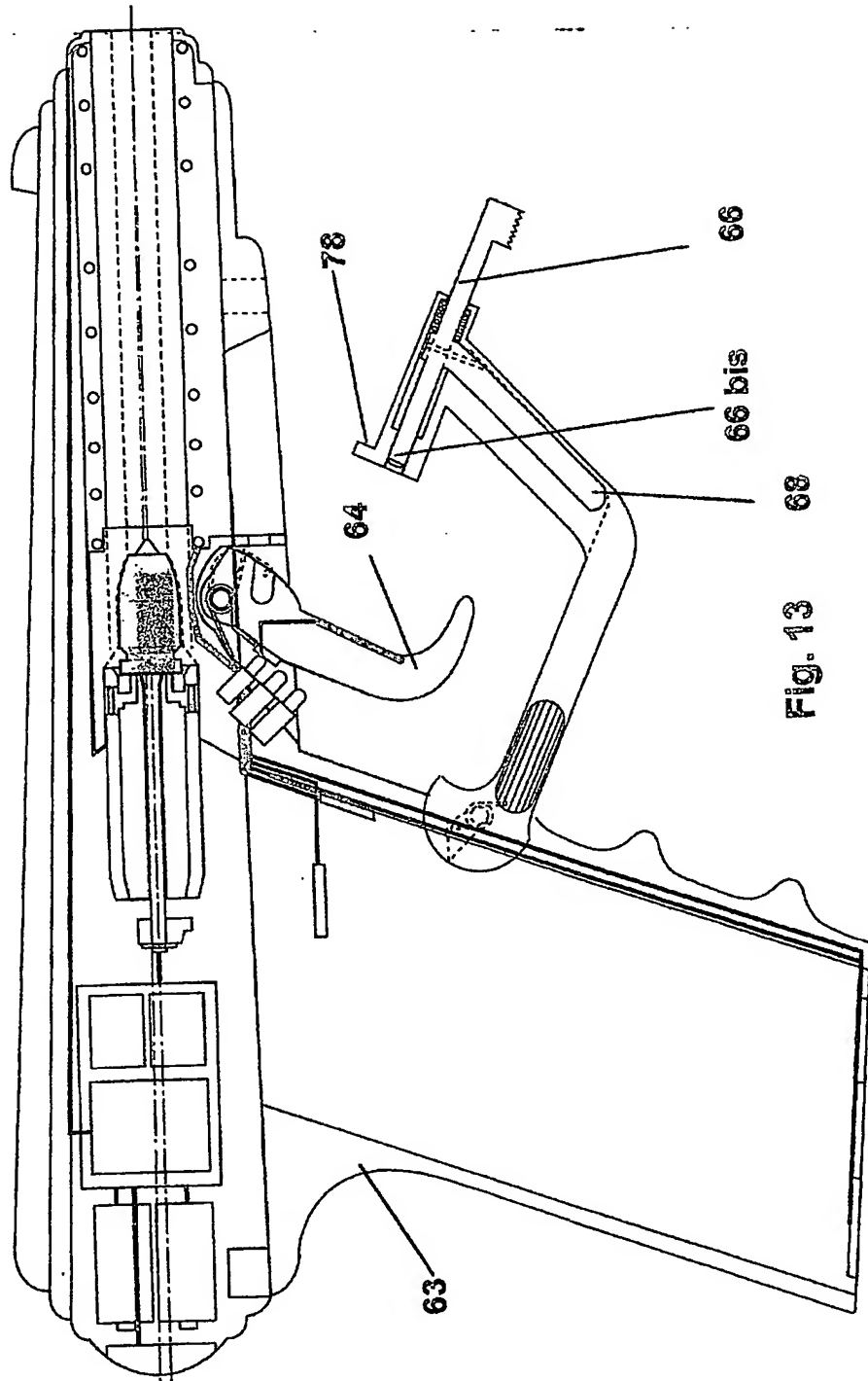


Fig. 13 68

15/28

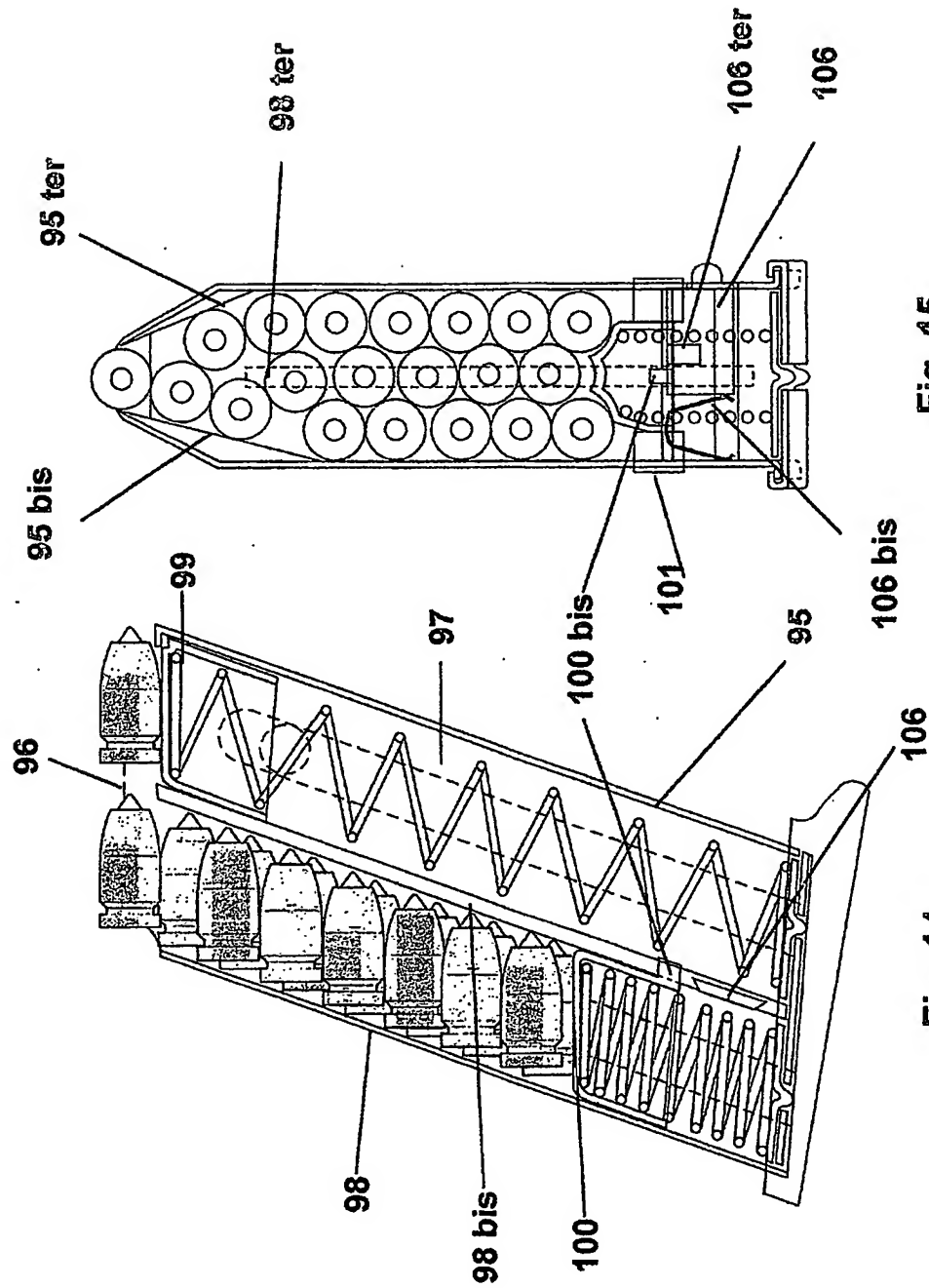
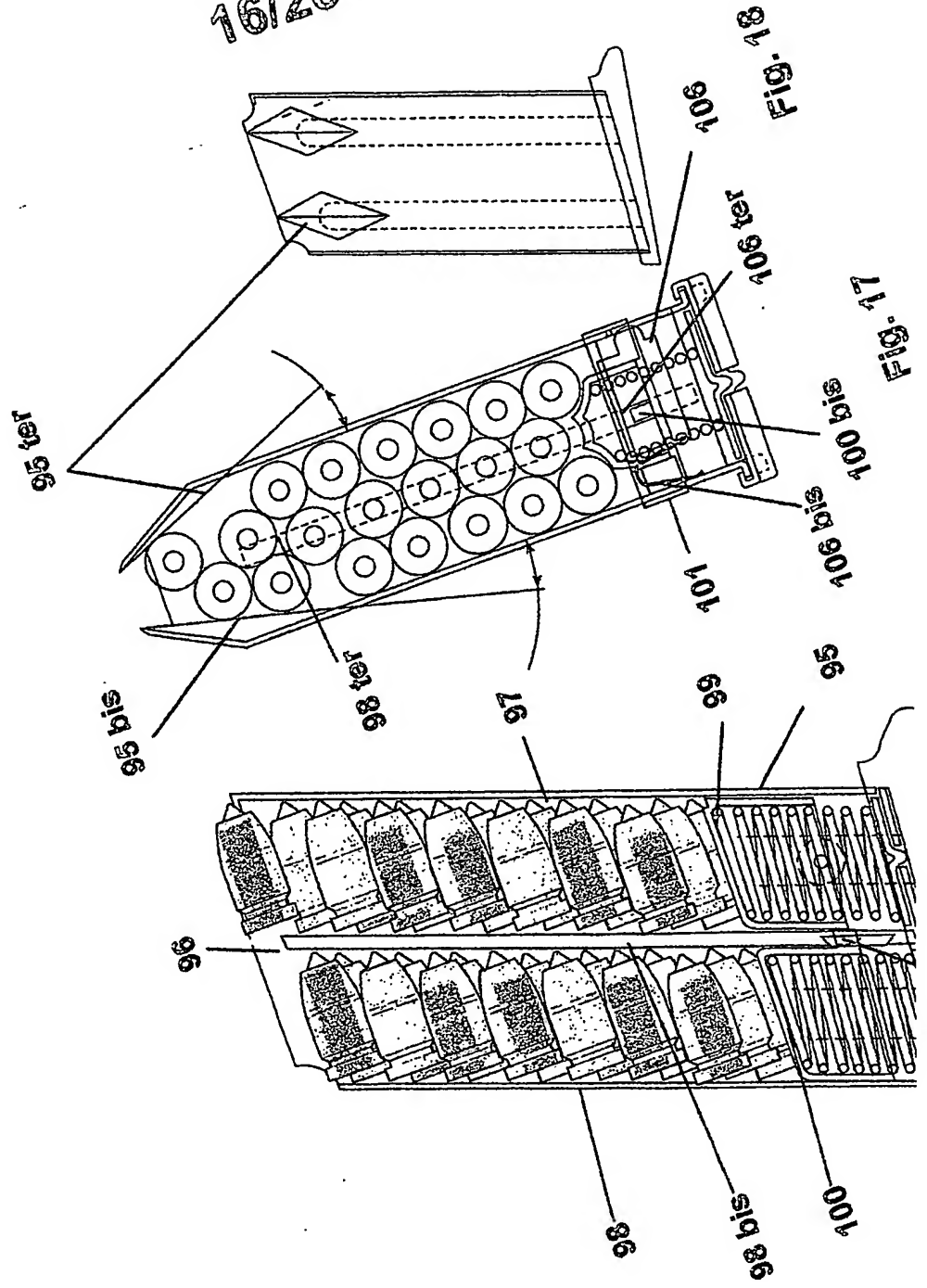
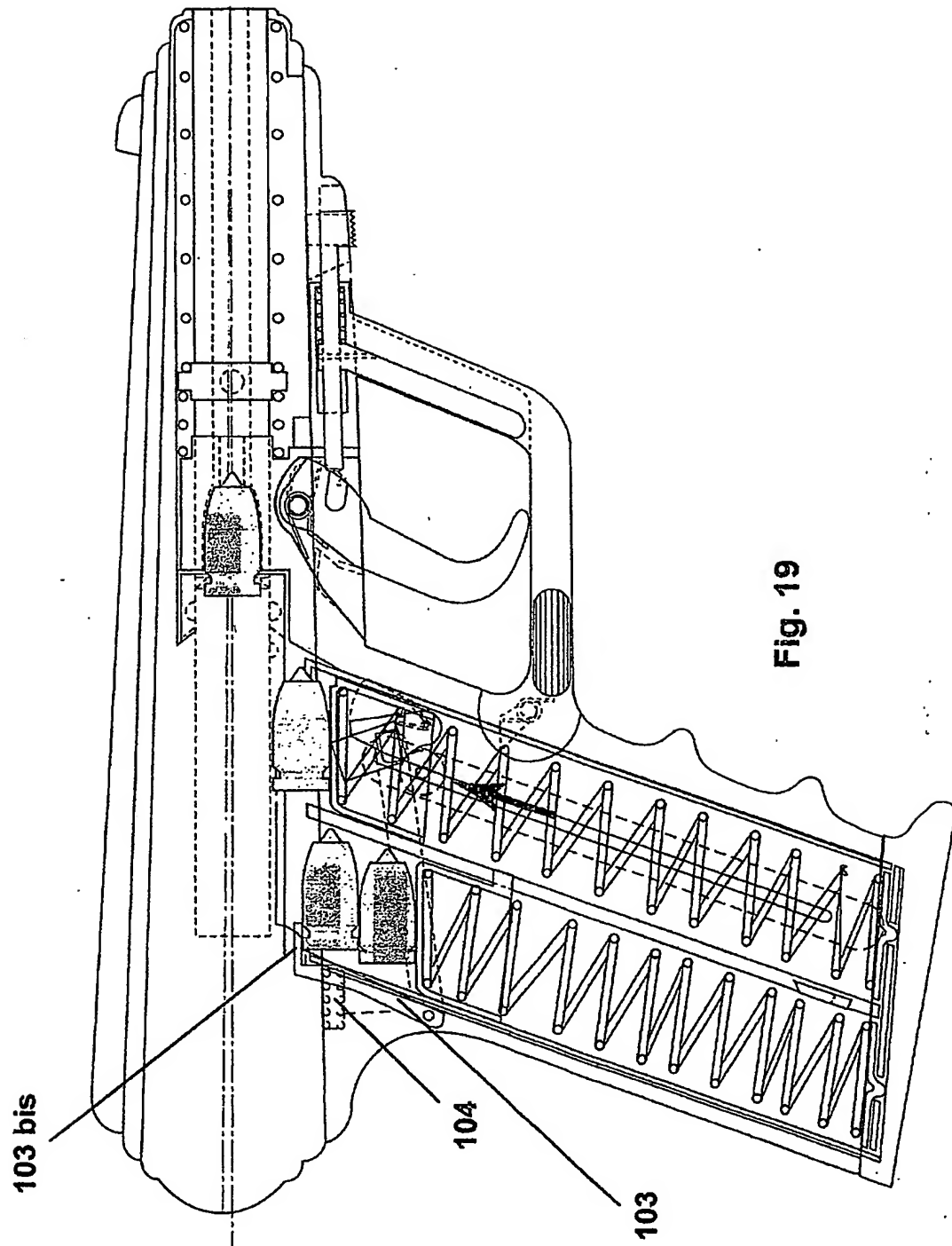


Fig. 15

Fig. 14



17/28



18/28

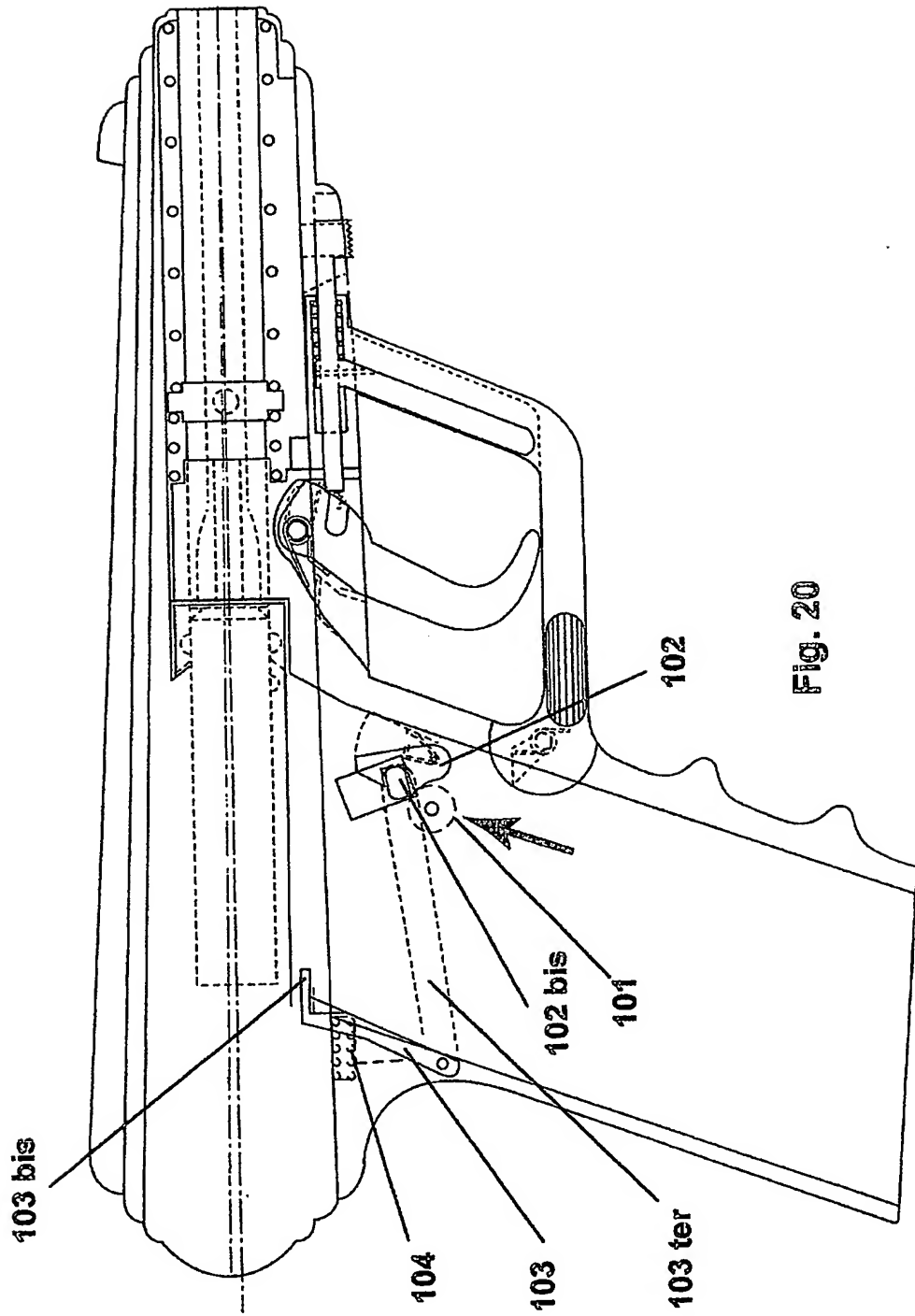


Fig. 20

19/28

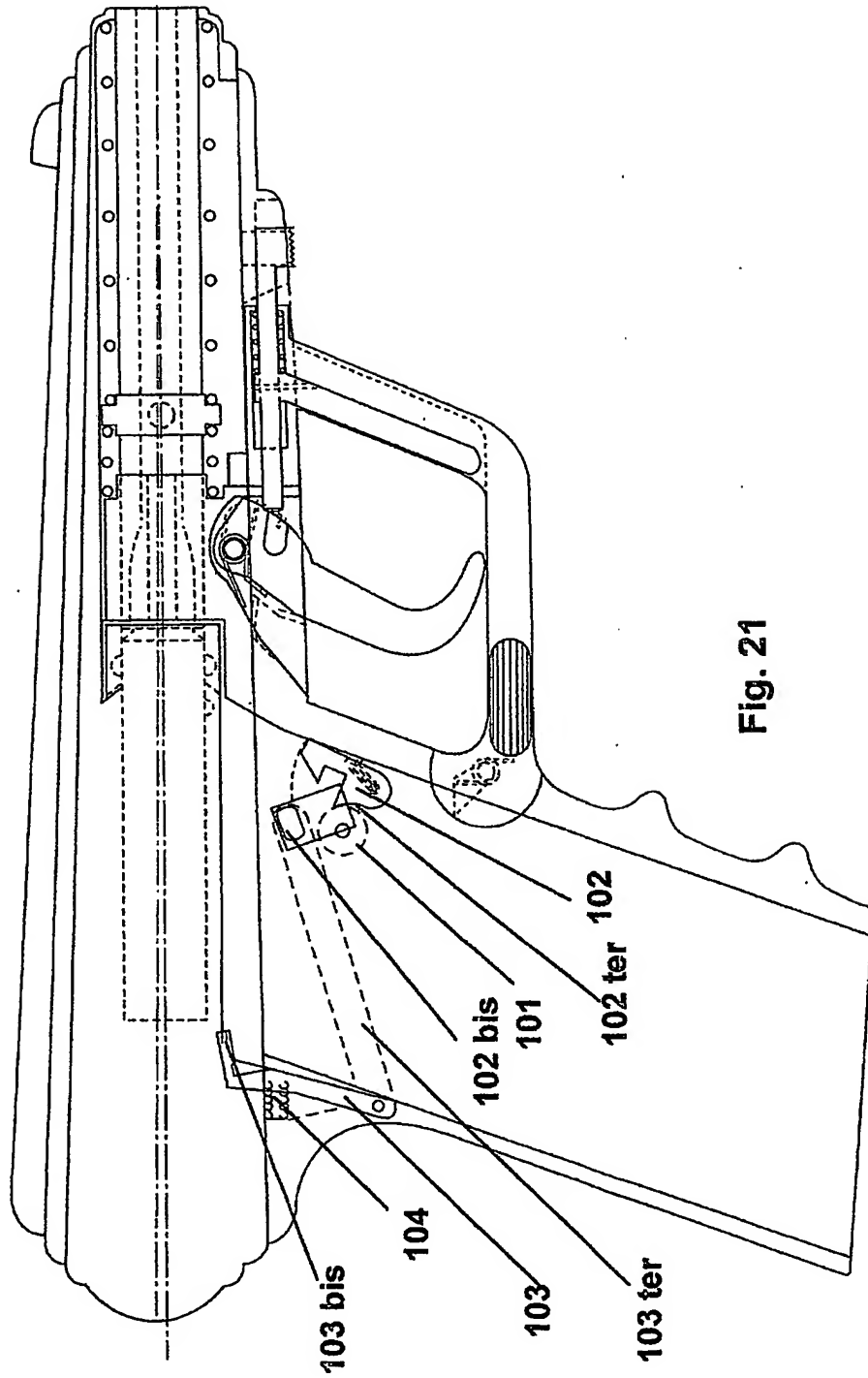
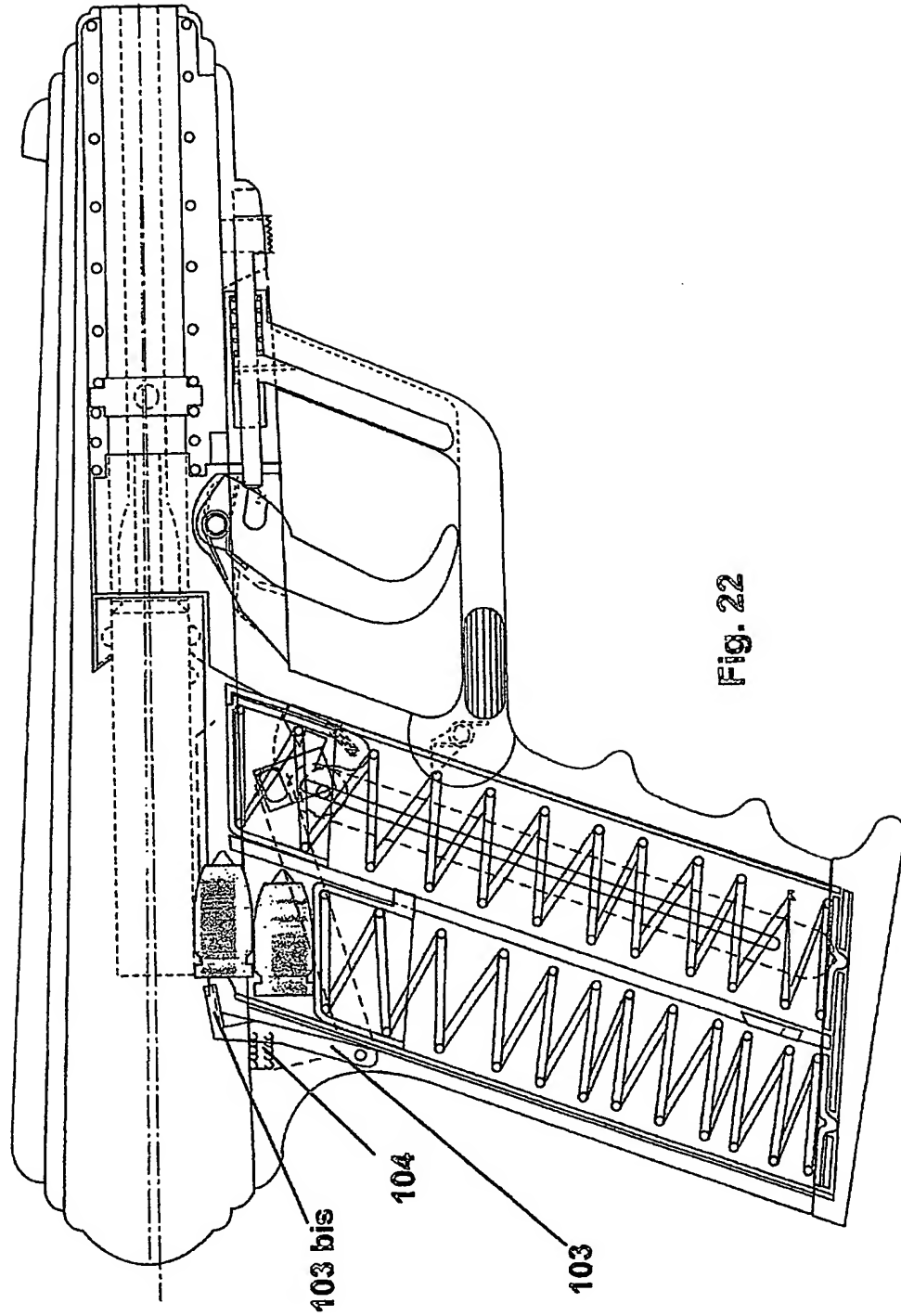


Fig. 21



21/28

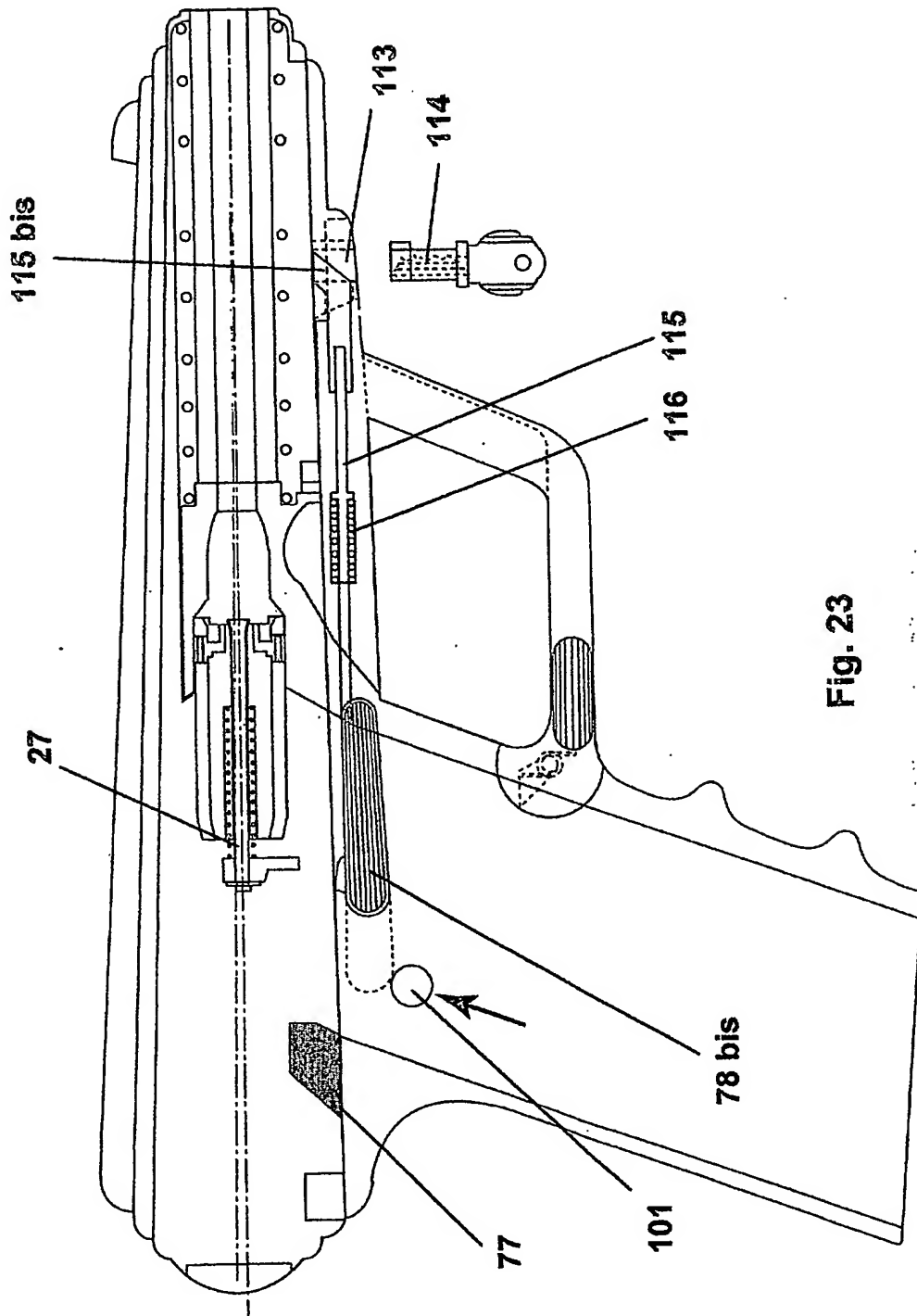


Fig. 23



22/28

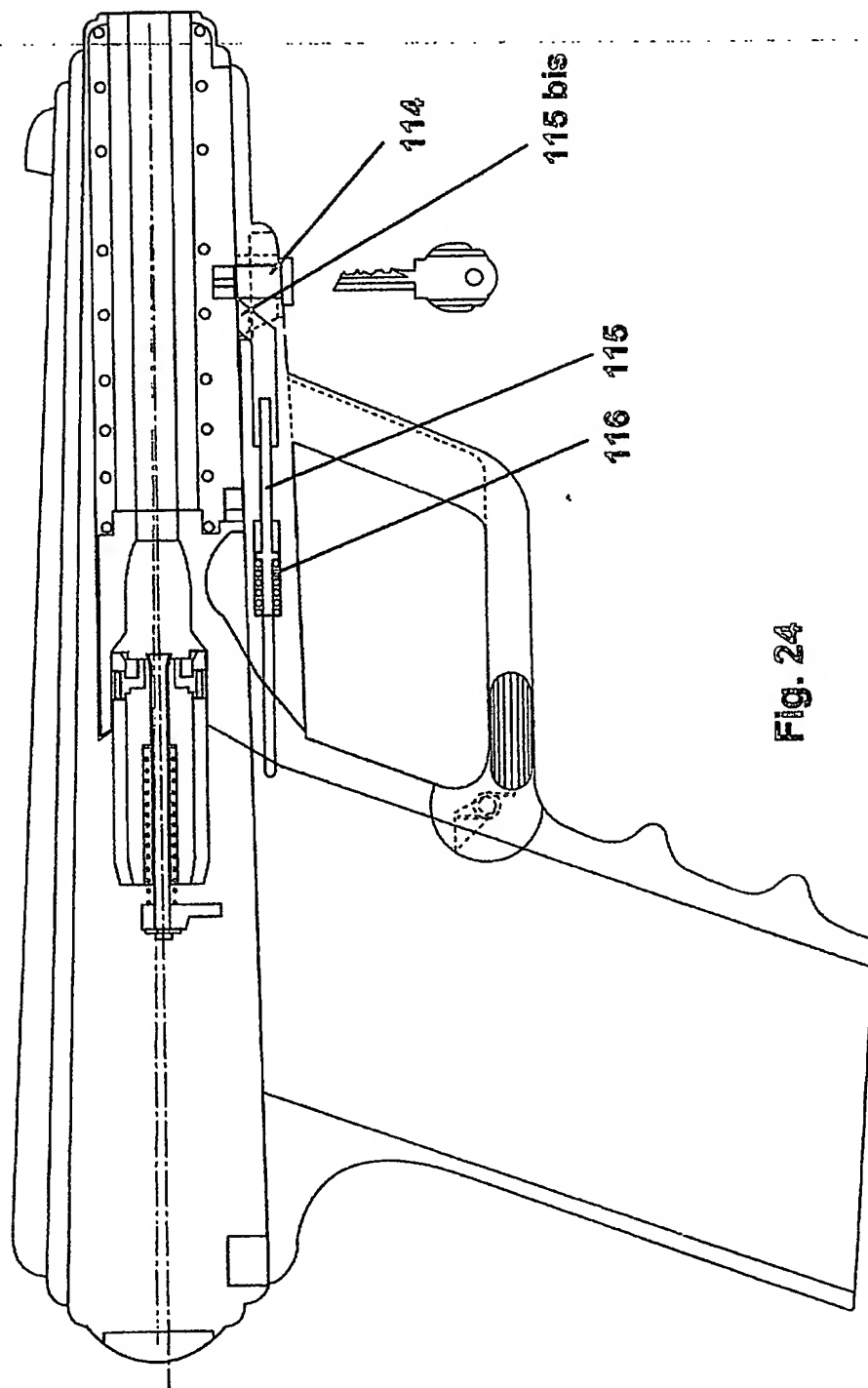
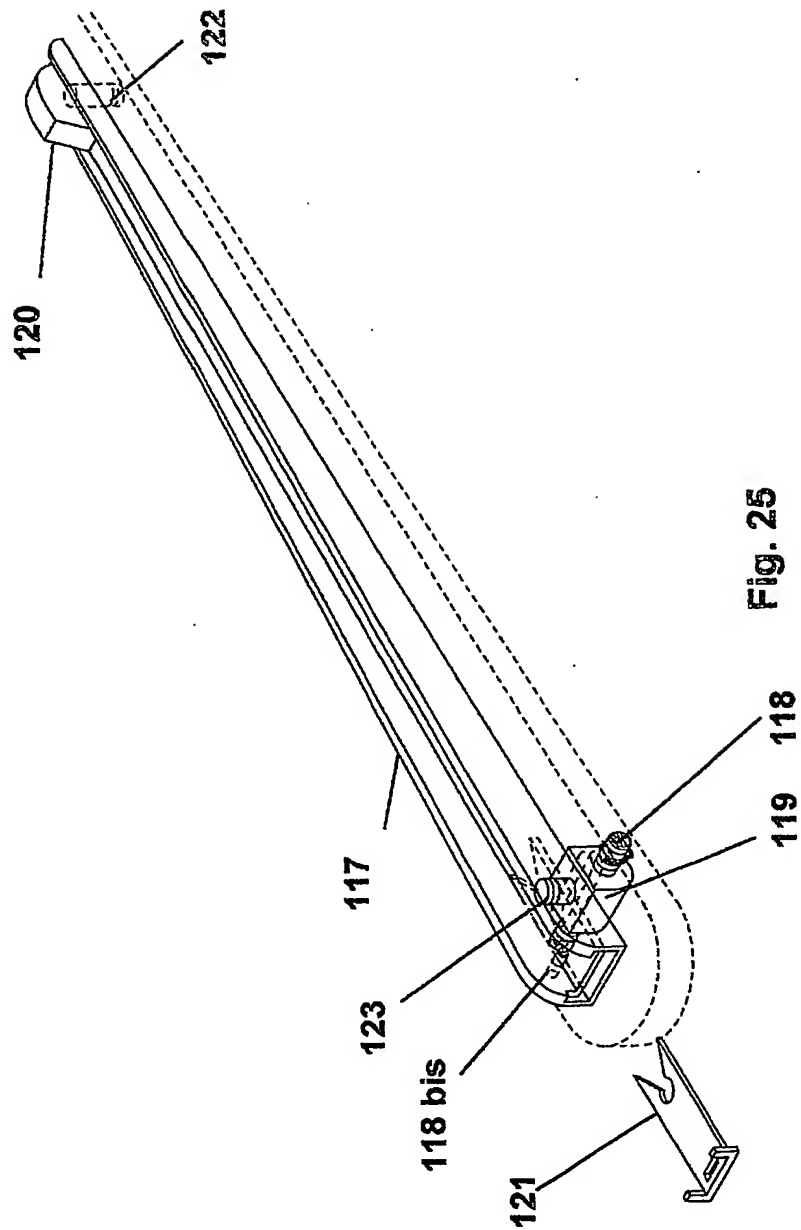


Fig. 24

23/28



24/28

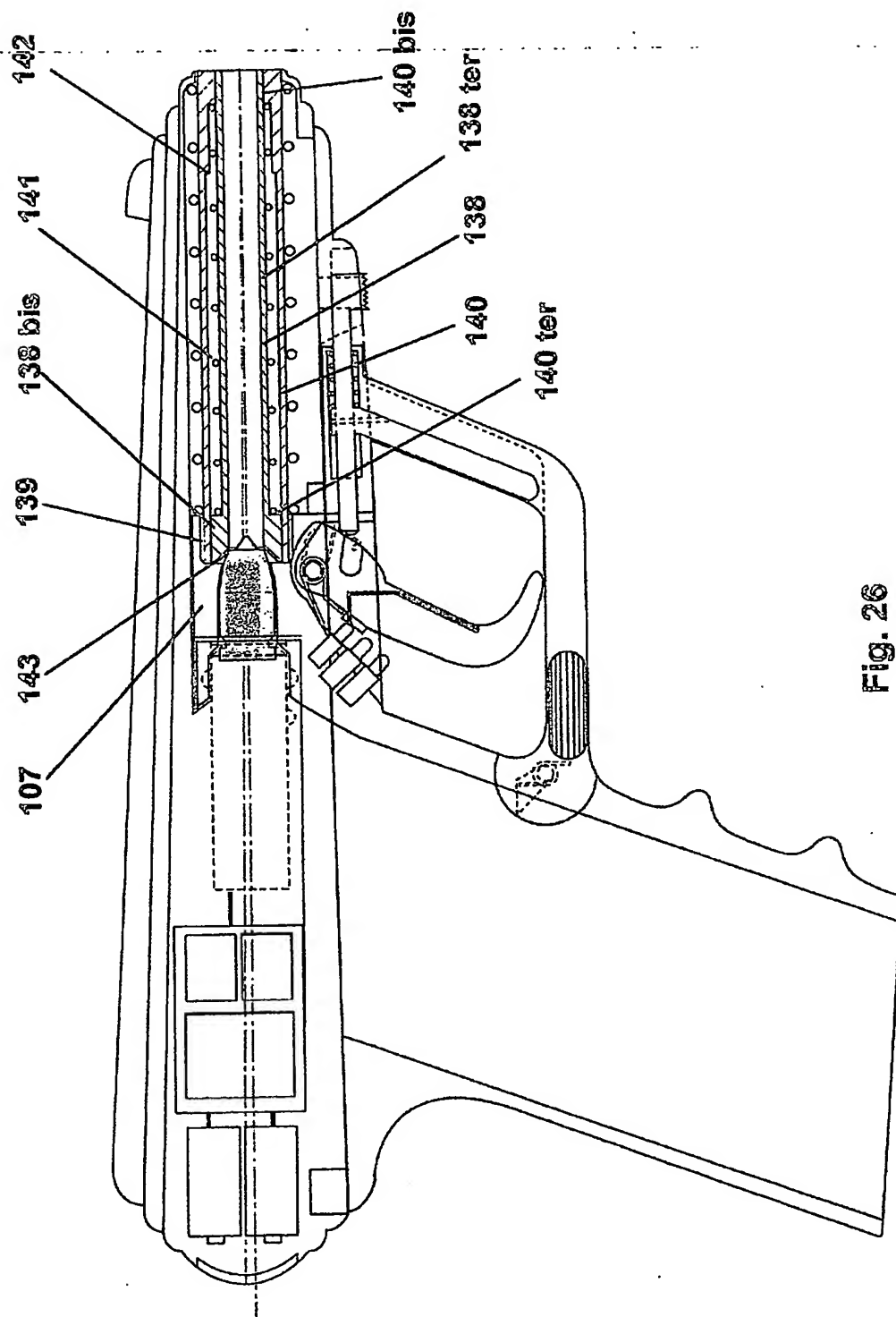
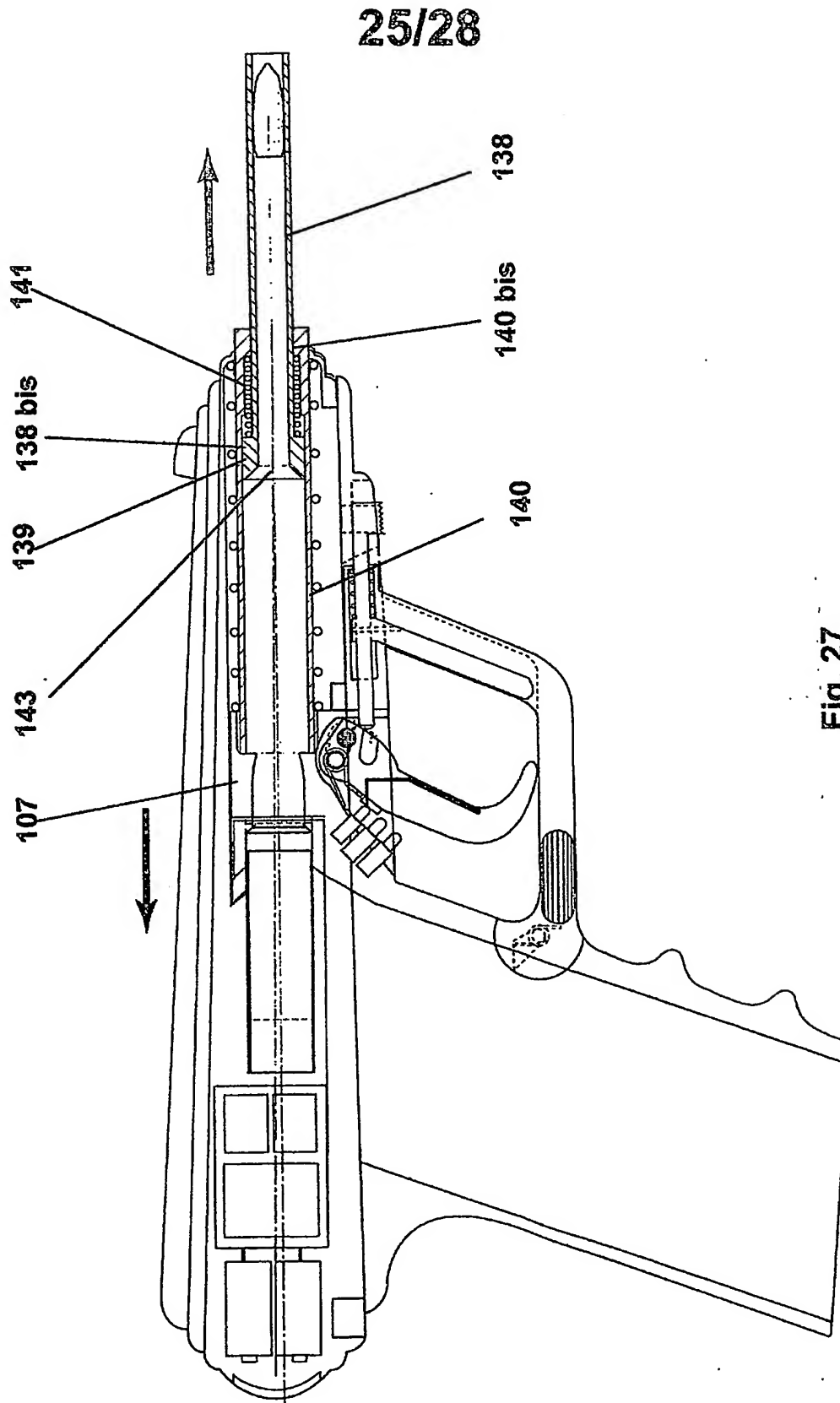
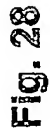


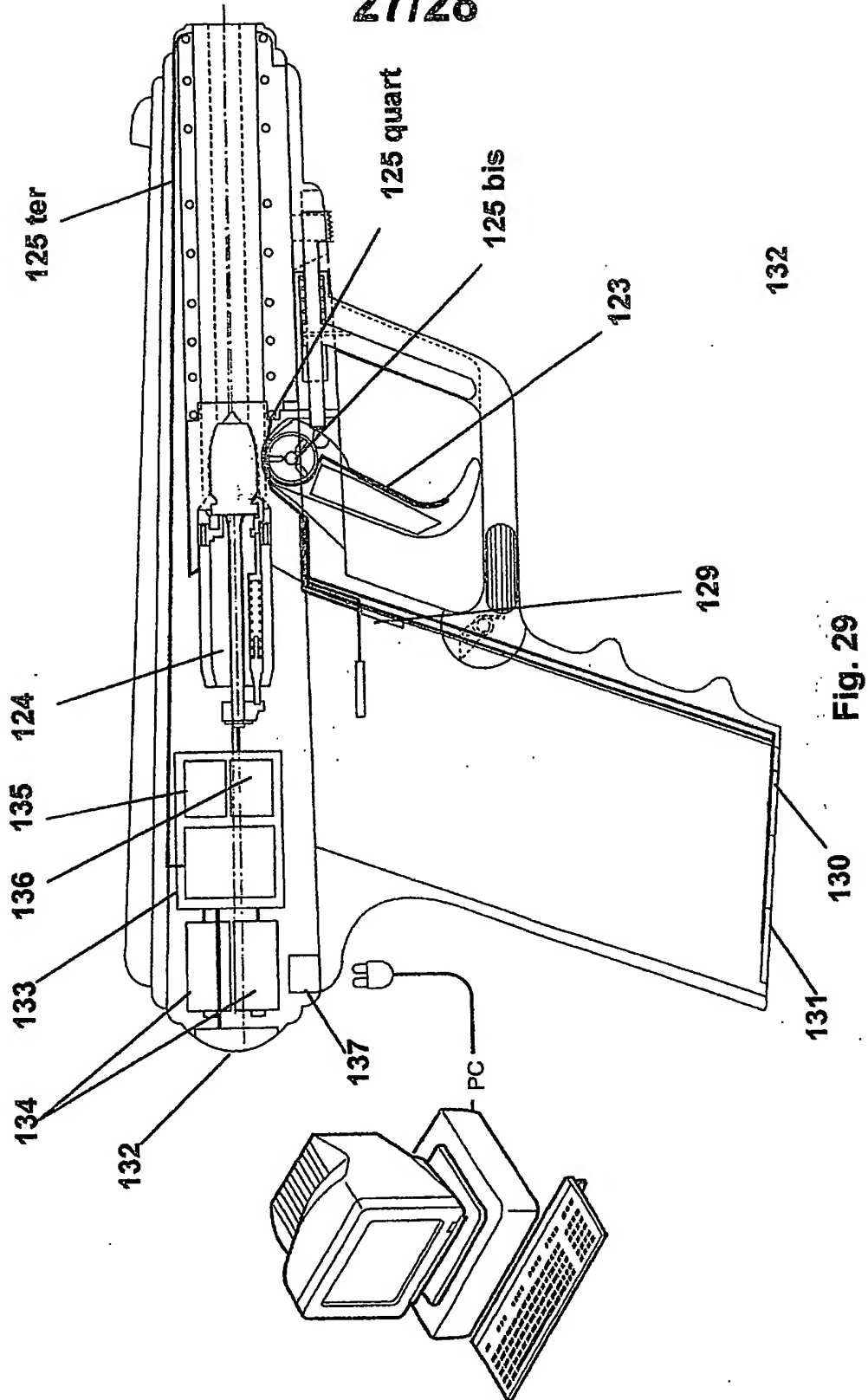
Fig. 26



26/28



27/28



28/28

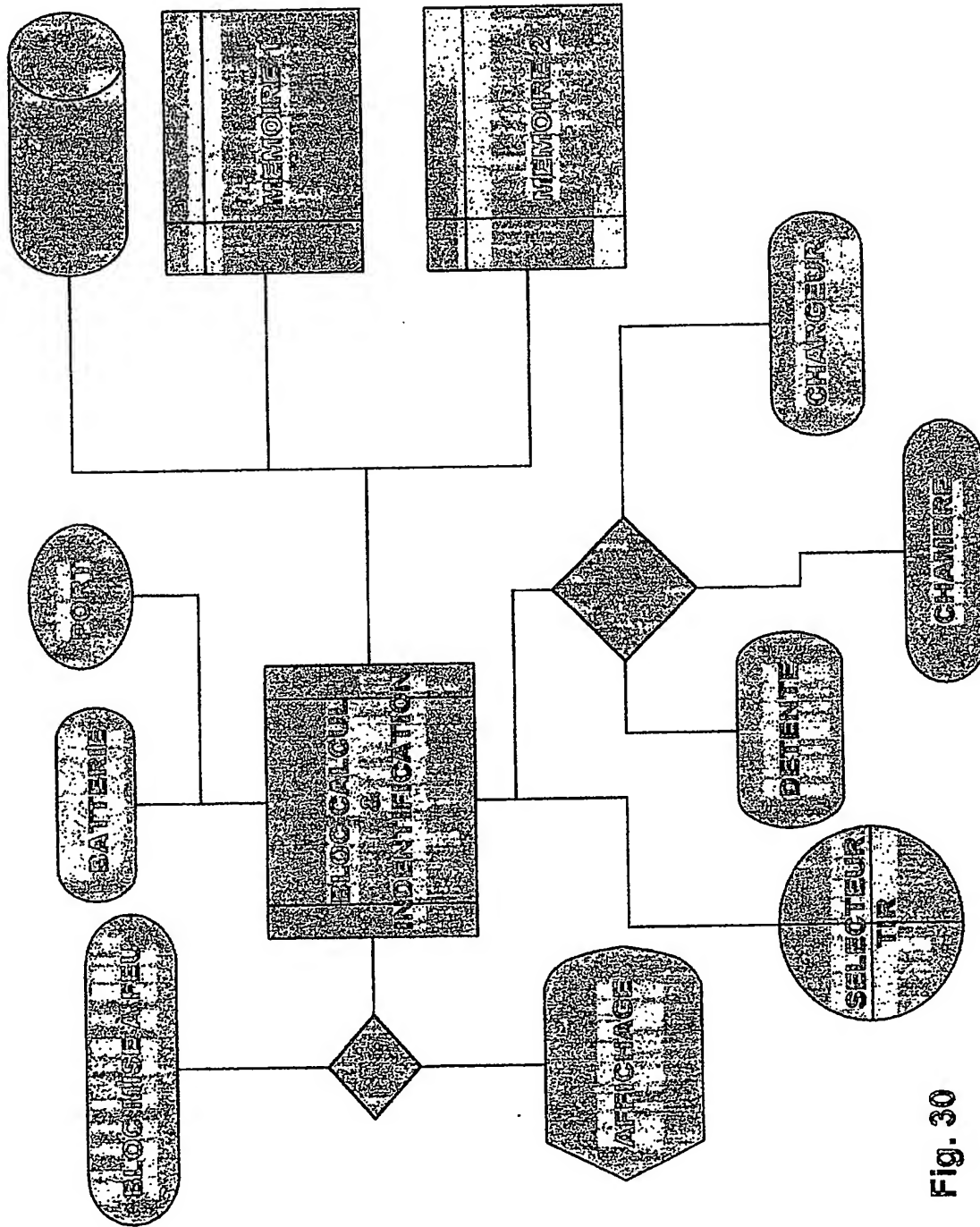


Fig. 30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**